

DIGITALA TREDIMENSIONELLA VISUALISERINGSMETODER

- ETT SÄTT ATT KOMMUNICERA LANDSKAP



ZANDRA NORDBERG



EXAMENSARBETE VID INSTITUTIONEN FÖR STAD OCH LAND
LANDSKAPSARKITEKTPROGRAMMET
UPPSALA 2010

Examensarbete för yrkesexamen på landskapsarkitekturprogrammet 2009
EX0435 Självständigt arbete i landskapsarkitektur, 30hp, Avancerad E, vid institutionen för stad och land, SLU Ultuna

© Zandra Nordberg, e-post: zandra.nordberg@gmail.com

Titel: Digitala tredimensionella visualiseringsmetoder – ett sätt att kommunicera landskap

Title in English: Digital three-dimensional methods for visualization – a way to communicate landscapes

Handledare: Sofia Sandqvist, institutionen för stad och land

Examinator: Kerstin Nordin, institutionen för stad och land

Biträdande examinator: Thomas Blomqvist, Ramböll Uppsala

Online publication of this work: <http://epsilon.slu.se>

Website for this work: <http://web.comhem.se/3dvismet>

Tryck: SLU Service/Repro, Uppsala 2010

Nyckelord: digital, tredimensionell, 3D, visualisering, modellering, Blender, landskap, landskapsarkitektur

DIGITALA TREDIMENSIONELLA VISUALISERINGSMETODER

- ETT SÄTT ATT KOMMUNICERA LANDSKAP

ZANDRA NORDBERG

EXAMENSARBETE 30 HÖGSKOLEPOÄNG

INSTITUTIONEN FÖR STAD OCH LAND – SLU ULTUNA – MAJ 2009

Abstract

This thesis investigates the possibilities offered to a working landscape architect by an increased and altered use of digital 3D environments. A basic assumption is that *increased use of digital three-dimensional environments promotes the creative processes and presentation options of landscape architects*.

The thesis is based on literature studies and communication with working landscape architects, and includes an investigation of the visualization methods available in the Blender 3D modelling software. The thesis provides a thorough survey of what it means to model in three dimensions, as well as of what modelling methods are feasible for a landscape architect to use. As landscape architects, we work with *human and unique processes*, and thus it is difficult to develop standardized and automatic software for our profession. One possible solution is to turn to open source development, where software and models are shared and anyone can contribute. Especially interesting is software supporting game engines, which may be a suitable tool for modelling as well as for presentation.

The primary advantage of 3D modelling is the way it allows us to experience and investigate such aspects as spatiality and proportionality in a dynamic setting. As landscape architects, our creations are never static but always dynamic, and this should be conveyed to our audiences and contractors. The primary disadvantages of 3D are that modelling is time consuming and difficult, that digital imagery often comes across as impersonal and strict, and that digital renditions tend to be interpreted as final suggestions, even at an early stage of development.

3D models can be divided into three main categories according to intended use: two-dimensional, animated, and interactive. The subdivision is fluid, and a 3D model may evolve from one category to another in the course of development. Models can also be used in different *phases*: initially as an analysis tool, later as a sketching or working model, and finally as a presentation model.

With the use of digital 3D modelling, we can see, experience, understand and convey a site before it has been built, as well as evaluate its design at an early stage. A two-dimensional image always shows a portion of a whole, never the design in its entirety. Increased use of moving images, multimedia and virtual realities adds qualities to the planning and projecting processes and may also, through communication channels such as the Internet, improve citizen dialogue concerning larger projects. This, in turn, may lead to a vitalized democracy and an increased awareness of the landscape architectural profession. Extended use of 3D technology may generate as yet unknown fields of application that may strengthen and extend the role of landscape architects in society.

Sammanfattning

Examensarbetet undersöker vilka möjligheter ett utökat och förändrat användande av digitala 3D-miljöer kan innebära för en yrkesverksam landskapsarkitekt. Ett grundläggande antagande är att *utökad användning av digitala tredimensionella miljöer befrämjar landskapsarkitektens gestaltungsprocess och presentationsmöjligheter*.

Arbetet bygger på litteraturstudier och kontakt med yrkesverksamma landskapsarkitekter. Också tredimensionella visualiseringsmetoder i programmet Blender undersöks. Examensarbetet ger en grundläggande förståelse av vad digitalt 3D-modellerande innebär och undersöker vilka digitala visualiseringsmetoder som är rimliga för en landskapsarkitekt att använda. Landskapsarkitekter arbetar med *mänskliga och unika processer*, vilket gör det svårt att utveckla automatiserade och standardiserade datorprogram för vårt gebit. En möjlig väg är att använda öppen källkod där alla som vill kan bidra till utvecklingen. Speciellt programvara med spelmotorer är ett intressant alternativ som kan fungera som ett lämpligt verktyg både för gestaltning och presentation.

Den största fördelen med 3D är möjligheten att dynamiskt uppleva och undersöka aspekter så som rumslighet och proportioner. De anläggningar vi skapar är aldrig statiska men alltid dynamiska, och något av detta bör förmedlas till vår publik och våra beställare. Den största nackdelen är att 3D-modellerande är tidskrävande och svårt, samt att digitala bilder kan upplevas som opersonliga och stela, samtidigt som de redan i skisskedet ofta misstolkas som färdiga gestaltungsförslag.

Baserat på avsett slutformat kan 3D-modeller delas in i tre huvudkategorier: *tvådimensionella*, *animerade/filmatiserade* eller *interaktiva*. Indelningen är flytande och en 3D-modell kan utvecklas från det ena till det andra under processens gång. Modellerna kan också användas i olika *skeden* för olika *användningsområden*: initialt som ett *analysredskap*, senare som en *skiss-* eller *arbetsmodell*, och slutligen som en *presentationsmodell*.

Användning av digital 3D-modellering låter oss se, uppleva, förstå och kommunicera en plats innan den är anlagd och hjälper oss att utvärdera designen i ett tidigt skede. En tvådimensionell bild visar bara ett utsnitt och aldrig en helhet. Ökad användning av rörliga bilder, multimediematerial och virtuella verkligheter tillför nya kvaliteter till planerings- och projekteringsprocessen, och kan också, via kommunikationskanaler som Internet, förbättra medborgardialogen vid större projekt. Detta i sin tur kan leda till en vitaliserad demokrati och en ökad kunskap om landskapsarkitektens yrkesroll. Utökat användande av 3D-teknik kan generera ännu oanade användningsområden som kan förstärka och utöka landskapsarkitektens roll i samhället.

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Examensarbetets kärna	1
1.3	Antaganden	2
1.4	Upplägg och metod	2
1.5	Syfte och mål	3
1.6	Presentation	3
1.7	Avgränsning	4
1.8	Målgrupp	4
1.9	Min egen kunskapsbas	4
1.10	Fallgropar och möjligheter	5
2	Visualiseringstekniker genom tiderna - en historisk tillbakablick	7
2.1	Analogt statiska tekniker	7
2.2	Analogt dynamiska tekniker	8
2.3	Digitalt statiska och dynamiska tekniker	9
3	Varför 3D?	10
3.1	Landskapsarkitekter och digitala visualiseringsmetoder	10
3.2	Digital teknik – ett hinder i yrkesutövningen?	11
3.3	Fördelar med 3D-visualiseringar	12
3.3.1	3D-modell som kvalitetssäkring	13
3.3.2	3D-modellens kommunikativa egenskaper	14
4	Vad är idag möjligt?	19
4.1	Modeller för olika typer av slutprodukter	19
4.1.1	3D-modell för tvådimensionellt slutresultat	20
4.1.2	3D-modell för animerat slutresultat	21
4.1.3	3D-modell för filmatiserat slutresultat	22
4.1.4	3D-modell för dynamiskt slutresultat	23
4.1.5	3D-modell för slutresultat av multimediekaraktär	23
4.1.6	Tredimensionell modell för slutprodukt av interaktiv karaktär	24
4.2	Internet som kommunikationskanal	26
4.2.1	Exemplet Second Life	27
5	Etiska avvägningar	28
5.1	Validitet, pålitlighet och etiska principer	30
5.2	Kalibrerade visualiseringar	31
6	Användningsområden för digitala 3D-modeller	33
6.1	Analysmodeller	34
6.1.1	GIS-modeller för bakgrundsdata	35
6.1.2	Digitala visuella analysmetoder	35
6.2	Skissmodeller	37
6.3	Arbetsmodeller	38
6.4	Presentationmodeller	40

6.5	Vikten av BIM och LIM.....	40
7	Att arbeta i 3D	42
7.1	Förkunskaper	42
7.2	Hårdvara	42
7.2.1	Dator.....	42
7.2.2	Bildskärm	42
7.2.3	Pekdon.....	45
7.2.4	Utrustning för immersiva tekniker	46
7.3	Mjukvara.....	51
7.4	Viktiga termer och begrepp vid 3D-modellering	52
7.4.1	Punkter, linjer, polygoner och kurvor	52
7.4.2	Ytor	52
7.4.3	Olika varianter av 3D-solider	53
7.4.4	Att organisera och kombinera olika objekt	53
7.4.5	Booleanska operationer	53
7.4.6	Procedurella operationer och scripting.....	54
7.4.7	Att tänka på vid rendering	54
7.4.8	Partikelsystem	55
7.4.9	LOD – Level of Detail	56
8	I praktiken – vad görs?	57
8.1	Upplägg av enkäter	57
8.2	Förväntade resultat.....	57
8.3	Erfarenheter från enkäter.....	59
8.3.1	Inställning till arbetet med digitala modeller	59
8.3.2	Programvara	60
8.3.3	Modellernas art och användning	61
8.3.4	Följdfrågor till Fredrik	62
8.3.5	Upplevda för- och nackdelar med tredimensionella visualiseringar	63
8.4	Reflektioner kring enkätresultatet.....	66
9	Exemplet Blender	68
9.1	Om programmet, tankar inför arbetet	68
9.1.1	Fördelar med ”open source”.....	68
9.1.2	Organiska former.....	68
9.1.3	Scener.....	68
9.1.4	Kompatibilitet med andra program	69
9.1.5	Att arbeta i Blender – en kortfattad introduktion	69
10	Testning av Blender	71
10.1	Val av visualiseringsobjekt.....	71
10.2	Torget – förutsättningar och utgångsscen	71
10.3	Utformning av 3D-modellen	72
10.4	Utformning av animationerna.....	74
10.5	Moment ett – analyskedet	75
10.6	Moment två – gestaltningsskedet.....	77
10.6.1	Skiss- och arbetsmodell.....	77
10.6.2	Modellering av platsens stomme – golv, väggar och tak	77
10.6.3	Vegetation – dess placering och arkitektoniska uttryck	79
10.6.4	Skapa rumslighet	81

10.6.5	Modellering av platsens inredning	81
10.6.6	Lägga till belysning.....	82
10.7	Moment tre – presentationsskedet	82
10.7.1	Från arbetsmodell till presentationsmodell	82
10.7.2	Visualisering ur fotgängarperspektiv	84
10.7.3	Mer inredning.....	87
10.7.4	Filmatisering av platsen	87
10.7.5	Interaktiv modell	91
10.8	Erfarenheter	92
10.8.1	Upplevda fördelar.....	92
10.8.2	Upplevda nackdelar.....	93
10.8.3	Önskeprogrammet?	94
11	Avslutning	97
11.1	Sammanfattning och resultat	97
11.2	Reflektioner kring upplägg och metod.....	99
11.3	Reflektioner kring möjliga framtida tillämpningar.....	101
	Referenser.....	105
	Bilagor.....	109
	Bilaga 1	109
	Bilaga 2	117
	Bilaga 3	119
	Bilaga 4	121
	Bilaga 5	122

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Allt sedan jag fick min första digitala kamera har jag tilltalats av kreativt bildskapande vid datorn. Utbildningen till landskapsarkitekt inleddes emellertid med studier av traditionella presentationsmetoder snarare än digitala sådana, även om vi studenter redan tidigt hörde talas om datorprogrammet AutoCAD, denna beryktat svårtyglade best. Mina första försök att använda programmet blev också minst sagt stapplande och det kändes både svåröverskådligt och ologiskt till en början. Samtidigt var det också spännande och utmanande. Jag hörde också snart talas om Google SketchUp, ett gratisprogram som skulle kunna fungera som ett mer lättillgängligt komplement till det tyngre och mer regelstyrda AutoCAD. Trots att SketchUp allmänt anses vara mer användarvänligt kände jag mig ändå mer tilltalad av AutoCAD, kanske därför att jag äntligen börjat ta till mig den inneboende logiken hos programmet och därigenom börjat få större möjligheter att skapa de digitala visualiseringar jag tänkt mig. Men *enkelt* var det inte.

AutoCAD ställer inte bara höga krav på användaren utan också på hårdvaran. Ändlösa renderingsförsök resulterade i datorkrasch efter datorkrasch vilket var nära att få mig att tappa modet många gånger. Men ändå, tack vare skolkursernas upplägg, med lagom långa pauser mellan de olika projekten, lyckades jag alltid från gång till gång på något sätt glömma bort den frustration CAD-arbete innebär. Istället mindes jag nästan bara de positiva aspekterna med att arbeta i CAD och blev alltid lika förvånad när alla bekymmer med programmet förr eller senare började igen.

Vintern 2007 blev jag igen frustrerad över svagheterna med CAD. Lågligt nog surfade jag in på Högskolan i Gävles webbsida som erbjöd en kurs, *3D-modellering och animation i Open Source-miljö* 7,5 hp, i programmet Blender – ett program som tycktes kunna erbjuda förunderliga möjligheter med verklighetstrogn, animerade, dynamiska och interaktiva miljöer. Ett plötsligt hugskott fick mig att hoppa på kursen. Jag hade då ingen aning om den, eller programmet Blender, på något sätt skulle vara till nytta för mig i min framtida yrkesutövning. Jag såg kursen som en möjlighet att utöka mitt kunnande om digitala modeller och annan mjukvara än AutoCAD. Om programmet skulle visa sig fungera som ett lämpligt redskap för en landskapsarkitekt såg jag detta endast som en bonus.

Efter avslutad kurs insåg jag att så mycket väl kunde vara fallet, och i samma veva sökte jag inriktning för mitt examensarbete. Jag tänkte mycket i banorna kring hur landskapsarkitekten använder bilder och hur dessa fungerar som ett stöd för kommunikationen mellan landskapsarkitekt och övriga parter. Med mina nyvunna kunskaper om Blender i bakhuvudet föddes tanken att undersöka den digitala, tredimensionella modellens möjligheter; då den kan generera rörliga, dynamiska och kanske rent av interaktiva visualiseringar. Jag beslöt mig för att undersöka detta fantastiska, vittomspännande ämne i mitt examensarbete "Digitala tredimensionella visualiseringsmetoder – ett sätt att kommunicera landskap".

1.2 Examensarbetets kärna

Examensarbetet undersöker vilka möjligheter ett utökat och eventuellt förändrat användande av digitala 3D-miljöer skulle kunna innebära för en yrkesverksam landskapsarkitekt. Utökad

användning av tredimensionella, kanske rentav dynamiska, miljöer kan främja inte bara själva gestaltungsprocessen utan även möjligheterna att presentera en förslagen gestaltning.

Sedan flera år är digitalt arbete vid datorn en vardaglig syssla för landskapsarkitekten, och många upplever säkerligen det dagliga datorarbetet som tröttsamt och oinspirerat. Klas Eckerberg diskuterar landskapsarkitektens digitala verktyg i sin doktorsavhandling *Etta eller nolla? Landskapsarkitekter, yrkeskunnsande och informationsteknologi* (2004) och en av hans forskningsfrågor går ut på att undersöka 3D-modellering i design. Mitt examensarbete syftar till att fortsätta diskussionen kring 3D-modellering. Jag upplever att användningen av tredimensionella digitala modeller idag är ganska begränsad bland yrkesverksamma landskapsarkitekter. Kanske anses det vara för svårt, tidskrävande eller dyrt för att vara värt att satsa på. Samtidigt kan man genom digitala tredimensionella miljöer kommunicera landskap på ett helt annat sätt än med tvådimensionella planer och fina ord, och examensarbetet strävar efter att ge en grundläggande förståelse av vad digitalt 3D-modellerande innebär och hur det går till, samt att undersöka vilka digitala visualiseringsmetoder som är rimliga för en landskapsarkitekt att använda till vardags. Kanske finns det ännu oanade användningsområden som dessutom kan förstärka landskapsarkitektens roll i samhället?

1.3 Antaganden

Mitt första antagande är således att digitalt 3D-arbete kan förenkla och fördjupa landskapsarkitektens möjligheter att åskådliggöra sina idéer för sig själv och för andra parter.

Ett andra antagande är att det finns alternativ till den programvara som, måhända slentrianmässigt, idag används på arkitektkontoren. Speciellt program som kan användas tillsammans med så kallade spelmotorer borde kunna fungera som nya, användbara och innovativa redskap. Användning av den här typen av mjukvara bör kunna underlätta kreativt, tredimensionellt skapande. Programmen kan dessutom generera interaktiva upplevelser som kan innebära nya sätt att visualisera landskapsarkitektoniska aspekter. Jag utgår från att sådana mjukvaror kan visa sig vara mycket lämpliga redskap för landskapsarkitekten, både som gestaltungsverktyg och kommunikationsmedel. Detta antagande bygger dels på egna erfarenheter från dataspel (främst iakttagelsen att grafiken i dessa kan vara synnerligen realistisk utan att ta alltför mycket datorresurser i anspråk) och på Klas Eckerbergs notering i sin doktorsavhandling att:

Kärnan i datorspelet – spelmotorerna – skulle kunna användas för att visualisera hus, parker och trädgårdar. Istället för att visa kunder och allmänhet planer och bilder kan de bjudas in att röra sig virtuellt i anläggningen. Man kan till och med gå i grupp – arkitekten kan gå först och visa de andra på intressanta aspekter, olösta problem eller vackra utsikter.
(2004a s. 61)

Slutligen är jag väl medveten om att de höga inlärningsströsklarna för att lära sig den här typen av programvara kan anses vara alltför svårforcerade för att berättiga arbetsinsatsen. Mitt tredje antagande är dock att fördelarna med 3D-modellering överstiger nackdelarna.

1.4 Upplägg och metod

De metoder jag använder mig av i examensarbetet är litteraturstudier, kontakt med yrkesverksamma, främst gestaltande, landskapsarkitekter och egen undersökning av tredimensionella visualiseringsmetoder. Jag startar arbetet med grundläggande litteraturstudier i ämnet för att få en kunskapsbas att utgå ifrån. På basis av denna och de frågor litteraturen väckt hos mig,

sammanställer jag ett enkätformulär och kontakter ett antal yrkesverksamma landskapsarkitekter för att få någon uppfattning av dagens situation i Sverige. Denna del blir dock synnerligen kortfattat hållen på grund av examensarbetets avgränsning i tid, men jag anser ändå att det är värt att försöka fånga upp några röster från yrkesverksamma landskapsarkitekter.

För att kunna utforska hur krävande digital tredimensionell modellering är för den normala datoranvändaren försöker jag själv bygga upp någon tredimensionell, landskapsarkitektonisk dynamisk modell. Inlärningskurvan för den här typen av modelleringsprogram är brant, men jag avser testa hur avancerade dynamiska 3D-miljöer en person med normal datorvana, alltså en sådan som jag själv, klarar av att bygga upp med rimlig arbetsinsats. Denna undersökning kan emellertid inte sägas vara särskilt allmängiltig, då den utförs av en enda testperson. Avsikten är att ge en fingervisning om hurdana tredimensionella miljöer som kan åstadkommas på kort tid och med mina begränsade förkunskaper.

Avslutningsvis utmynnar kunskaperna från dessa tre moment i en beskrivande text kompletterad med bildmaterial av varierande slag (stillbilder, animationer och eventuellt interaktivt stoff) från min testning av visualiseringsmetoderna.

1.5 Syfte och mål

Examensarbetets syfte är att pröva mina antaganden – att digitalt 3D-arbete innebär stora möjligheter för landskapsarkitekten i dennes vardag, att det finns alternativ till den programvara som regelmässigt används idag samt att fördelarna med 3D-modellering överstiger nackdelarna. Målet är att komma fram till ett presentabelt resultat som belyser dagens situation och de möjligheter som finns inom området och som kan realiseras inom en nära framtid. I likhet med Eckerberg (2004a s. 45) strävar detta examensarbete efter att beskriva tekniker som syftar till att underlätta gestaltande och projekterande landskapsarkitekters arbete med utformningen av utemiljöer, speciellt möjligheten att lättare kommunicera idéer och visioner till andra parter.

1.6 Presentation

Resultatet presenteras i textform kompletterat med bilder och animationer. Texten har delats upp i underrubrikerna *Inledning*, *Visualiseringstekniker genom tiderna – en historisk tillbakablick*, *Varför 3D?*, *Vad är idag möjligt?*, *Etiska avvägningar*, *Användningsområden för digitala 3D-modeller*, *Att arbeta i 3D*, *I praktiken – vad görs?*, *Exemplet Blender*, *Testning av Blender* och slutligen *Avslutning*, följt av *Referenser* och *Bilagor*. Turordningen kommer sig av att jag upplever det som logiskt att först blicka bakåt och sedan belysa för- och nackdelar med moderna tredimensionella visualiseringstekniker, vilket följs av en beskrivning av vad som idag är möjligt att åstadkomma med datorns hjälp. Sedan upplever jag det som lämpligt att notera de etiska ställningstaganden man bör ta vid framställningen av visualiseringsmaterial, följt av hur man kan använda 3D-modeller och vad man bör tänka på när man vill börja använda 3D. Vidare undersöker examensarbetet vad som i själva verket görs i praktiken, vilket följs upp av en kortare beskrivning av programvaran Blender och testning av densamma för att se om den skulle kunna fungera som ett verktyg för landskapsarkitekter. Arbetet avslutas med sammanfattning, reflektioner och blickar framåt.

I en text av det här slaget kan man inte undvika vissa upprepningar eftersom flera aspekter flyter in i varandra. För att underlätta för läsaren har jag valt att kontinuerligt korsreferera till

övriga rubriker där olika aspekter tas upp i andra sammanhang. Det här arbetet publiceras också i *html-format* (utanför examensarbetets tidsram) på Internetadressen <http://web.comhem.se/3dvismet>, varvid korsreferenserna här fungerar som *hyperlänkar*. Publicering på nätet möjliggör dessutom för läsaren att se bilder och animerat material simultant med läsning av de olika textavsnitten, vilket jag tror förhöjer läsupplevelsen. Samtidigt finns även ordlistan lätt tillgänglig och länkad till terminologin i den löpande texten, vilket gör att läsaren enkelt kan söka upp okända ord eller termer.

1.7 Avgränsning

Jag väljer att fokusera på visualiseringsmetoder som berör bildmaterial och nämner endast i förbigående hur fysiska modeller kan användas eller utvecklas med digitala tekniker. Geografiskt har min undersökning begränsat sig till Sverige och kontakt har tagits med endast ett litet urval av landets alla yrkesverksamma, främst *gestaltande*, landskapsarkitekter. Att valet föll på en enkätundersökning snarare än intervjuer beror på att jag hellre ville höra flera röster än några enskilda. Naturligtvis hade intervjuer med ett flertal personer kunnat belysa dagens situation i Sverige ännu bättre än en enkel enkätundersökning, men med den tidsmässiga avgränsningen kändes detta inte som ett rimligt förfarande. Åtta yrkesverksamma respondenter upplevde jag som ett acceptabelt antal att kontakta, både för att så långt som möjligt garantera att jag skulle få in åtminstone *några* svar från respondenterna, men också för att inte det inkomna svarmaterialet skulle bli alltför omfattande för att kunna hanteras och presenteras i en så pass liten undersökning som detta är.

Gällande mitt val av litteratur har jag läst en delmängd av all den litteratur som till dags dato finns tillgänglig inom ämnet. Så långt det är möjligt fokuserade jag på litteratur tillämpbar för landskapsarkitektoniska sammanhang. Då det gäller att undersöka olika spelmotorer fokuserar jag på möjligheterna hos programmet Blender (versionerna 2.47-2.48a), som har *öppen källkod* (eng. *open source*) vilket innebär att det är gratis och tillgängligt för alla att ladda ner, använda, modifiera och vidare distribuera. Jag upplever den öppna källkoden som ett stort plus, då det innebär att programvaran är lättillgänglig och gratis även för andra som kanske önskar testa mina resultat. Tidsmässigt avgränsas arbetet till 20 arbetsveckor.

1.8 Målgrupp

Landskapsarkitekter/-studenter med normal datorvana, speciellt de som kanske inte arbetar med 3D till vardags.

1.9 Min egen kunskapsbas

Jag ser mig själv som en högst ordinär datoranvändare. Enligt Eckerbergs definitioner i *Etta eller nolla? Landskapsarkitekter, yrkeskunnande och informations teknologi* skulle jag troligen placera mig själv någonstans mittemellan ”avancerad nybörjare” och ”kompetent utförare” (Eckerberg 2004a s. 81-96). Det är dock svårt att dra någon klar gräns, eftersom jag upplever att jag är mer eller mindre skicklig beroende på vilket program jag arbetar i. Så tror jag också situationen är för de allra flesta datoranvändare, speciellt för oss inom landskapsarkitektgitet.

Jag tycker dock om att testa nya program, men gör detta hellre intuitivt än genom att lusläsa manualen. Jag blir snabbt frustrerad, men ger sällan upp. Jag har hyfsad kunskap om AutoCAD men upplever ofta stora brister hos programmet – eller kanske snarare hos min egen förmåga att tillämpa programmet fullt ut. Speciellt AutoCADs egenskaper som skissredskap

upplever jag som alltför otympliga, och snabba renderingar klarar inte min relativt ordinära PC av på tillfredställande sätt. Sålunda kände jag mig synnerligen motiverad att istället försöka tillämpa Blender i olika landskapsarkitektoniska sammanhang, med förhoppningen att kunna göra gestaltningsprocessen roligare, enklare och snabbare.

1.10 Fallgropar och möjligheter

Detta examensarbete består av tre huvuddelar: beskrivande bakgrundstext, resultat från enkäter och testning av tredimensionella modeller. Jag inleder detta projekt med insikten att det finns avsevärda riskfaktorer som kan äventyra examensarbetets kvalitet gällande dessa olika moment.

Min första farhåga är att det referensmaterial jag läst inte är optimalt, eftersom det är svårt att hitta adekvat litteratur. Ganska få verk berör digitala tredimensionella miljöer ur landskapsarkitektoniskt perspektiv, och nästan inga är skrivna på svenska. Däremot finns det stora mängder referensmaterial om digital tredimensionell modellering, gällande såväl stillbilder som animerat och interaktivt material. Det är således svårt att avgöra vilka källor som kan vara relevanta för denna text och vilka som inte är det. En stor mängd mer uppdaterat material finns dessutom digitalt på Internet, vilket gör det lättillgängligt men också ytterligare ökar behovet av att sälla materialet, samtidigt som det ibland är svårt att verifiera olika nätkällors tillförlitlighet.

Min andra farhåga gäller upplägget och genomförandet av enkätundersökningen. Jag kontakter endast ett urval yrkesverksamma landskapsarkitekter. Eftersom antalet är begränsat är förfarandet behäftat med en del svårigheter. Ställer jag tillräckligt relevanta och belysande frågor? Kommer jag att få några (användbara) svar alls på min undersökning? Och är dessa svar på något sätt representativa för dagens yrkesverksamma landskapsarkitekter i gemen? Kan jag ur dessa svar dra några tillförlitliga slutsatser? Med detta i åtanke vill jag inte dra alltför stora växlar på det material jag får in, utan endast se det som några röster från dagens yrkesverklighet. Min förhoppning är att svaren åtminstone till viss del stöder min hypotes, men för att förankra en undersökning av den här typen på ett vederhäftigt sätt behövs mycket mer tid än vad som finns avsatt för examensarbetet. Ytterligare en risk är naturligtvis att respondenterna inte alls delar min övertygelse, vilket ju i så fall till stor del skulle kullkasta mina antaganden.

Min tredje farhåga är att jag inte alls lyckas tillämpa Blender på det sätt jag har för avsikt. De fem arbetsveckor jag tidigare arbetat med Blender gav mig gott hopp om att det är möjligt, men samtidigt insåg jag att programmet, i likhet med AutoCAD, har en avsevärd tillvänningsperiod. Den kvalitet jag kan förvänta mig på de tredimensionella miljöer jag bygger upp med programmet är i stort avhängig min förmåga att ta till mig och förstå programmet. Jag vet i dagsläget inte vad jag ska kunna förvänta mig att prestera med rimlig arbetsinsats.

De *möjligheter* jag ser hos examensarbetet är att det kan öka intresset för tredimensionell modellerande och därigenom öppna landskapsarkitekters ögon för den teknik som idag finns tillgänglig, och de möjligheter den ger upphov till. Genom att lära sig tredimensionella visualiseringsmetoder kan landskapsarkitekter få bättre redskap att ta fram, undersöka och kommunicera sina gestaltningsförslag. Kanske når landskapsarkitekten lättare ut till, och kan förbättra sin kommunikation med andra parter, så som beställare, brukare och allmänhet. Kanske kan rentav landskapsarkitektens yrkesroll stärkas och breddas, genom att vi får nya redskap att förmedla våra visioner med. Tekniken kan också innebära nya arbetsuppgifter för

landskapsarkitekten, där 3D-modeller kan användas för att visualisera/simulera till exempel hållbar utveckling och ekologiska förhållanden. Landskapsarkitekten kan då rentav komma att spela en stor roll genom att bidra till att förbättra medborgardialogen, öka folkbildningen och öka förståelsen för olika värden i landskapet, så som exempelvis ekologiska och kulturhistoriska värden.

Om det visar sig att Blender, med sin öppna källkod, är användbart för landskapsarkitekter, innebär detta att det är möjligt för oss landskapsarkitekter att utveckla programvaran i önskvärd riktning. Blender innehåller redan idag stöd för flera olika medieupplevelser, så som ljud, filmiska visualiseringar, interaktivitet och immersion – element som landskapsarkitekter i allmänhet sällan eller aldrig använder sig av idag. Genom att anamma nya tekniker som idag redan används överallt i samhället och bli skicklig på dem kanske man också bättre kan nå ut till grupper som annars inte är så engagerade i landskapsarkitektoniska frågor, så som exempelvis en yngre publik.

2 Visualiseringstekniker genom tiderna - en historisk tillbakablick

Människan har använt sig av bilder i tusentals år för att förmedla information. Hur visualiseringarna tagit sig uttryck har kanske främst avgjorts av vilka medel som funnits att tillgå, och vi kan se en gradvis utveckling från enklare till allt mer avancerade tekniker. Jag använder benämningar som *analogt statiska* och *analogt dynamiska* jämte *digitalt statiska* och *digitalt dynamiska*, då jag anser dessa vara träffande för de olika visualiseringsteknikerna.

2.1 Analogt statiska tekniker

Analog visualiseringstekniker innebär manuellt framställda representationer av design- och planeringskoncept. Traditionellt sett har dessa varit statiska, så som planer, sektioner, kartor perspektivritningar, fotomontage, och fysiska modeller (Bishop & Lange 2005 s. 4).

*Skisser*¹ och *arkitekturmodeller* tycks vara de äldsta representationsformerna, då man t.ex. i det forna Egypten och i kinesiska gravar funnit exempel på sådana (Bishop & Lange 2005 s. 4). En skiss är ett snabbt, ofta improviserat utkast som fungerar som en ”förberedande framställning” av något tänkt (efter *NE*, sökord: *skiss*). En fysisk modell tillverkas för att, i regel skalenligt, representera ett byggnadsobjekt. Skalan kan ibland behöva förhöjas i höjdded för att modellens proportioner ska kunna uppfattas och komma till sin rätt. Enkla och åskådliga modeller kan man åstadkomma med hjälp av i stort sett vilket tillgängligt material som helst, så som gips, kartong, trä, polystyren med mera.

Kartor började konstrueras för minst 8000 år sedan och ett av de äldsta kända exemplen kommer från Turkiet och visar bosättningen Catal Hüyük. Denna har daterats till cirka 6200 f.Kr. Redan för mer än 4000 år sedan började man representera *terrängformationer* i nuvarande Irak. Här kan man på lertavlor se topografiska kartor, med korrekt orientering, som visar orten Ga-Sur, nära Kirkuk. I Babylon, någon tid senare, utvecklades användningen av olika *skalor*, för att representera t.ex. staden Nippur, och kartografin kom då i det närmaste att anta samma former som nutida kartor (Bishop & Lange 2005 s. 4-5).

Kartograferna försökte också komma på sätt att representera spatiala förhållanden på ett mer naturtroget sätt genom så kallade ”pseudo-tredimensionella” representationer (Bishop & Lange 2005 s. 5). Detta innebär att man med en tvådimensionell karta/bild försöker representera ett objekt genom att visa det ur ett annat perspektiv än vad som är logiskt med tanke på bildens huvudsakliga orientering. Sålunda kan t.ex. ett hus visas som en fasad (så som det ser ut när man ser det framifrån) snarare än så som det faktiskt ser ut i kartans planvy, sett uppifrån. Det här fenomenet har uppträtt – och uppträder än idag! – på många håll i världen². Den här typen av representationsformer var dock kanske mest förekommande i de forntida arabiska och egyptiska kulturerna. I *Nationalencyklopedin* kan man t.ex. läsa att den egyptiska bildkonsten ”hade en radikalt annorlunda utgångspunkt än den västerländska”(NE, sökord: *egyptisk konst*) vilket innebär att man utgick ifrån ett så kallat värdeperspektiv. Detta innebär att viktigare objekt avbildas *större* än mindre viktiga. På så sätt kan man direkt ur objektens ”visuella hierarki” utläsa det värde (eller den värdighet) de tillskrivits. På motsvarande sätt avbildades i det forna

¹ Ordet *skiss* kommer från ital. *schizzo* ’skiss’, ’stänk’, ’smula’ (NE, sökord: *skiss*).

² Lange och Bishop refererar t.ex. till en karta över Palestina från år 565 och till en karta över St Andrews i Skottland från 2004 (2005 s. 5).

Egypten exempelvis människor utifrån sina mest representativa och karaktäristiska sidor (NE, sökord: *egyptisk konst/värdeperspektiv*). Äldre arabiska och egyptiska ritningar, över t.ex. trädgårdar, visas på så sätt i planvy, medan avporträtterade objekt med främst vertikal utsträckning, som t.ex. växter, visas liggande för att deras karaktär ska komma till sin rätt.¹

Under renässansen började man använda *perspektivmåleri* för att presentera arkitektoniska förslag, även om tekniken har äldre rötter än så (Bishop & Lange 2005 s. 5-6). Filippo Brunelleschi, italiensk arkitekt och konstnär, utvecklade tekniken under renässansen och anses vara upphovsmannen bakom det matematiskt uträknade centralperspektivets (NE, sökord: *Brunelleschi*). Denna teknik utvecklades ytterligare av bl.a. Leon Battista Alberti så att perspektiv kunde åstadkommas med geometriska konstruktionsmetoder. *Nationalencyklopedin* förklarar hur detta går till:

Grundprincipen i detta kan uttryckas med ett rutnät som indelar marken i bildrummet parallellt med bildytan med linjer som tänks befinna sig på inbördes lika avstånd hela vägen från förgrunden och in till den bastersta punkt där linjen sammanfaller med horisonten. [...] Från horisontpunkten (som också tänks motsvara ögats position i förhållande till det sedda, blickpunkten) är ett knippe linjer dragna fram mot bildytan, i första hand mot bildens hörn. (NE, sökord: (*perspektiv, uppfattning av rumsliga förhållanden*))

Det finns flera sorters perspektiv och några av de mest välkända perspektivvarianterna är *grodperspektiv* – sett från nära marken, *kavaljersperspektiv* – en sorts snedprojektion som ger djupinformation utan att vara realistiskt, *fågelperspektiv* – sett högt uppifrån, och slutligen *militärperspektiv* – som kan sägas vara ett mellanting mellan kavaljers- och fågelperspektiv (NE, sökord: *perspektiv*). I *Nationalencyklopedin* kan man vidare läsa att bildperspektiv alltid i egentlig mening är ”förbundet med en inriktning mot illusion av verklighet.” När det gäller visualisering för (landskaps-)arkitekter kan man väl säga att det är just det som är poängen – att ge sken av verklighet, att illustrera en föreslagen framtid eller en förlorad dåtid.

2.2 Analogt dynamiska tekniker

Analoga dynamiska tekniker innebär visualiseringar som ger föränderliga och skenbart realistiska upplevelser, men som är framställda på icke-datoriserat sätt. Daniela Bertol beskriver i boken *An Architect's Guide to Virtual Reality* (1997) hur människor sedan länge försökt åstadkomma virtuella, flerdimensionella upplevelser. Hon nämner t.ex. *Stereoskopet* (som utvecklades av Charles Wheatstone 1833), som kombinerar ihop två bilder genom binokulär teknik. Med hjälp av speglar och optiska linser läggs två bilder över varandra så de ser ut som en, vilken man tittar på genom en anordning som i det närmaste ser ut som en kikare.

Den ovan beskrivna tekniken lade grunden till ”*The View-Master*”, Willian Grubers uppfinning från 1930-talet, en manick som finns än idag. Denna apparat var från början tänkt att roa både vuxna och barn, men marknadsförs numera som en ren leksak. View-Master² är en stereobetraktare för stereokort som korresponderar med det mänskliga synsinnets uppfattningsförmåga. Bertol noterar att denna manick kan anses vara den huvudsakliga föregångaren till

¹ För exempel se t.ex. *Landscape of Man*, (Jellicoe & Jellicoe 2000) fig. 29 s. 30-31 och fig. 164 s. 113.

² Internetadress:

http://www.fisher-price.com/fp.aspx?t=page&a=go&s=viewmaster&p=landing_flash&site=us

så kallade *head-mounted displays* (HMD eller sv. *VR-hjälm*¹) som används inom dagens Virtual Reality-teknik (Bertol 1997 s. 37).

På 1950-talet utvecklade Morton Heilig en så kallad upplevelseteater: ”*The Sensorama*”. Sensorama var en spektakulär biograf som inorporerade känsel- och luktsinnet. Man eftersträvade en komplett multimedieupplevelse, där stereoskopiska 3D-bilder visades i vidvinkelvy och de visuella aspekterna förstärktes genom rörliga bänkar, vindgeneratorer och tillsatta dofter som utlöstes under filmen. Heilig lyckades dock inte finansiera någon vidareutveckling av sin uppfinning och Sensorama rönt aldrig någon större uppskattning (Bertol 1997 s. 39). Däremot finns moderna tappningar av den här tekniken att uppleva i till exempel Epcot Center i Florida där besökaren får filmupplevelser utöver det vanliga; med vidvinkelprojektioner, stereoskopiska glasögon och rörliga bänkar. Upplevelserna kompletteras dessutom ibland med exempelvis doftintryck och ”vind”.

2.3 Digitalt statiska och dynamiska tekniker

Digitala visualiseringstekniker innebär representationer av design- och planeringskoncept som är framtagna med datorns hjälp. Dessa kan vara såväl statiska som dynamiska. Statika innebär här att bildinnehållet är oföränderligt och att betraktaren inte kan påverka vad han/hon ser. Dynamiska tekniker innebär däremot att man skapar tredimensionella miljöer som kan generera föränderligt bildmaterial, där betraktaren kan påverka vad han/hon ser. Tredimensionella digitala modeller kan idag också generera mycket trovärdiga virtuella² verkligheter.

Digitala modeller är dock inget nytt fenomen. Sedan cirka 40 år har tekniken bakom digitala landskap funnits i sin rudimentära form. Den har vidareutvecklats av forskare, programmerare och inte minst praktiska utövare inom olika discipliner; så som inom datorvetenskapen, militären och underhållningsbranschen. Vi bör inte heller glömma de praktiska utövare inom arkitektur och landskapsarkitektur som bidragit till att utveckla de arkitektoniska tillämpningarna av modellerna (Ervin & Hasbrouck 2001 s. 34). Det kan dock noteras att landskapsarkitekter i allmänhet har varit kanske oväntat långsamma att ta till sig och utnyttja de möjligheter som finns i digitalt gestaltningsarbete. De olika typer av såväl statiska som dynamiska 3D-modeller man idag kan använda som landskapsarkitekt diskuteras utförligt under rubriken *Vad är idag möjligt?* och deras tillämpningar diskuteras vidare under rubriken *Användningsområden för digitala 3D-modeller*

Nog om olika visualiseringsmetoder i allmänhet. Låt oss nu se närmare på uppsatsens huvudämne, digitala visualiseringsmetoder ur ett landskapsarkitektoniskt perspektiv. Vilka för- och nackdelar finns det med 3D?

¹ Mer om dessa under rubriken *Utrustning för immersiva tekniker*.

² *Virtuell* kommer från fr. *virtuel* ’som kan ge verkan’, *skenbar* (NE, sökord: *virtuell*).

3 Varför 3D?

Tredimensionella visualiseringsmetoder kan innebära stora fördelar jämfört med tvådimensionella sådana, men landskapsarkitekter har, som Eckerberg noterar i sin doktorsavhandling, i regel föredragit traditionella redovisningsmetoder framför digitala sådana (2004a s. 43-44). Vad beror detta på? Finns det några nackdelar med 3D? Vilka fördelar finns det? När är 3D lämpligt att använda och när är det inte det? Låt oss först titta närmare på landskapsarkitekters förhållande till digitala tekniker.

3.1 Landskapsarkitekter och digitala visualiseringsmetoder

Inom den landskapsarkitektoniska sfären har vi alltså hittills varit rätt motvilliga att testa nya digitala tekniker och anamma de digitala möjligheterna fullt ut. Eckerberg förklarar att detta till viss del kan bero på att: ”Yrkeskunnande lärs till stor del in som traditioner man övertar från den tidigare generationen. Dessa påverkas endast långsamt av införandet av till exempel nya tekniker och redskap” (2004a s. 124). Det är alltså svårt att anamma ny teknik om man upplever att gamla och beprövade metoder fungerar tillfredställande.

De traditionella teknikerna, speciellt skissande i planvy, har naturligtvis många förtjänster, särskilt i tidiga skeden. Genom att arbeta med en plan får man en god överblick över situationen och att skissa på papper går snabbt. Handskissen är dessutom enkel att snabbt redigera. Handgjorda skisser kan lätt göras direkt på plats och på i stort sett vilket material som helst – man kan skissa på en servett, på en plywoodskiva eller rita med en pinne på marken.

Digitalt skissande, däremot, förutsätter till att börja med att man har tillgång till en dator och elektricitet. Skissarbetet kräver dessutom i regel ett externt pekdon vilket innebär att man bör ha tillgång till en slät, ren yta att använda pekdonet mot. Det bör dessutom helst utföras inomhus. Förutom de rent fysiska förutsättningarna för digitalt skissande krävs förstås både kunnande och tillgång till mjukvara för att det ska vara genomförbart. Det kan dessutom hända att skissen utformas utifrån designerns kunskap om 3D-programmets förutsättningar – resultatet blir det som går snabbt och enkelt att rita i programmet – snarare än utifrån designerns formkänsla. Inte sällan tar det dessutom ganska lång tid att utföra, och om datorn kraschar innan man sparat eller skrivit ut resultatet är skissen borta för all framtid.

Hittills har det också varit svårt att hitta programvara som vänder sig specifikt till landskapsarkitekter. Med andra ord har vi inte bara varit långsamma att ta till oss ny teknik – det har inte heller funnits teknik att tillgå som varit anpassad för våra behov. Eckerberg noterar att det finns flera orsaker till den långsamma utvecklingen och har diskuterat frågan med forskare och mjukvaru-utvecklare Rodney Hoinkes¹. Hoinkes noterar att: ”Branschen är alldeles för styrd av ekonomiska faktorer” samtidigt som landskapsarkitekter främst arbetar med ”mänskliga och unika processer, vilket gör automatisering och standardisering mycket svårare” (Eckerberg 2004a s.74).

Var kan man då hitta inspiration till digitalt 3D-modellerande som landskapsarkitekt? Hoinkes förklarar att ”det är spelindustrin som är den verkliga spjutspetsen [för den här teknologin]” och att man inom det området hanterar landskapsvisualisering på ett ”suveränt sätt” (Eckerberg 2004a s.75).

¹Hoinkes har tidigare forskat vid Harvard och varit Head of Design Applications vid Centre for Landscape Research vid University of Toronto och numera är verksam vid *Parallel World Labs*.

Hoinkes berättar vidare att:

En del universitet har gjort försök med att använda spelmotorer för seriöst bruk [...] Men forskarna har för höga mål med sina tillämpningar för att metoderna ska vara användbara för vardagsbruk i planering och design. Där måste verktygen vara enklare. Kanske kan man börja använda öppen källkod där alla kan bidra – men vem ska börja, och vem ska sköta supporten? Hur ska något kontor våga satsa på en produkt som inte marknadsförs och stöds av någon stabil och långvarig leverantör?
(Eckerberg 2004a s. 75)

Men vem ska då ta mod till sig och börja skapa landskapsarkitektoniskt specifika programlösningar? Stephen Ervin¹, vid Harvard University Graduate School of Design, har noterat att landskapsarkitekter sällan är särskilt intresserade av IT, datorer och programmering: "Landskapsarkitekter tycker om 'fuzzy things' [...] De som gillar matematik och logik blir inte landskapsarkitekter" (Eckerberg 2004a s. 90), ett kanske väl generaliserande påstående som definitivt kan ifrågasättas, även om jag personligen tror att det kan ligga ett korn av sanning i detta. En annan, och kanske mer trolig, förklaring kan vara att landskapsarkitekter prioriterar sin egentliga yrkesutövning – att skapa landskap! – snarare än att utveckla digitala tekniker.

Man kan också ifrågasätta hur mycket ny teknik en landskapsarkitekt kan förväntas ta till sig. Per Hedfors, landskapsarkitekt och forskare, har exempelvis utformat en programvara där "[s]yftet med datorprogrammet var att undersöka huruvida interaktiva utforskningar kunde hjälpa praktiker att identifiera ljud som en resurs" (Eckerberg 2004a s. 49). Hedfors frågar sig i sin doktorsavhandling *Site Soundscapes - Landscape architecture in the light of sound* (2003) hur en yrkesverksam skulle förhålla sig till den sortens nya angreppssätt (2003 bilaga IV s. 2). Kan man ta till sig sådana aspekter utan att bli överväldigad av den nya tekniken (och de nya teorierna) eller kan dessa nya idéer och tillvägagångssätt tas emot med iver och uppskattning? Eckerberg noterar att "[s]amma frågor är högst relevanta även för datorstödd tredimensionell projektering av den visuella omgivningen" (2004a s. 49). Hur mycket ny teknik är det rimligt att man kan förväntas lära sig och tillämpa i sitt dagliga arbete?

3.2 Digital teknik – ett hinder i yrkesutövningen?

Vi bör ha i åtanke att det är synnerligen viktigt att tekniken inte kommer i vägen för landskapsarkitektens egentliga yrkesutövning – att skapa landskap. Tekniken är bara ett medel – inte ett mål i sig självt. Eckerberg noterar att: "Med ökande skicklighet blir [instrument och redskap] en förlängning av kroppen" (2004a s. 122). Samtidigt får fokus inte ligga på själva *användningen* av instrumentet:

Pianisten som tänker på sina fingrar kan inte längre spela – deras rörelser har tappat sitt syfte att skapa musik [...] om verktyget som sådant tar för mycket uppmärksamhet minskar kraften i att lösa uppgiften. Arkitekten som skissar kan inte göra det om datorn tar all uppmärksamhet!
(Eckerberg 2004a s. 122)

Som redan nämnts finns det också en viss risk för att landskapsarkitektens kunskap om 3D-modelleringsprogrammet helt eller till viss del styr designens slutgiltiga utformning. Man väljer att rita det man klarar av i programmet, det som är enklast, och detta behöver inte på något sätt vara ett medvetet val av designern, utan kan ske helt undermedvetet. Man har

¹ Assistant Dean for Information Technology och föreläsare i landskapsarkitektur.

säkert en deadline att hålla och har då varken tid eller lust att trassla in sig i designmässiga datorproblem.

En annan risk med digitalt framställda bilder överlag är hur de (miss-)tolkas av lekmän. Ofta upplevs de som stela och livlösa, och även om de presenteras med avsikt att illustrera en snabb skiss så är risken stor att de upplevs som färdiga förslag som folk kan ha svårt att diskutera eller kritisera¹.

Eckerberg noterar också att den vanligast förekommande åsikten, år 2004, var att det är för dyrt att satsa på 3D-modellering (2004a s. 209). Det kostar pengar både att införskaffa programvaran – och datorerna som behövs för att hantera programvaran – och dessutom att utbilda personalen att lära sig programvaran och sedan löpande hålla sig ajour med utvecklingen. Dessutom är det både arbetsdrygt och tidskrävande, inte bara att bli duktig och produktiv, men också att hänga med då programmen utvecklas och nya versioner släpps på marknaden. Men frågan är om det ändå inte i längden är värt investerings- och arbetskostnaderna att satsa på 3D?

Som synes finns det en hel del vägande skäl att *inte* i alla lägen använda sig av digitala visualiseringsmetoder, men jag upplever det vara synnerligen angeläget att vi landskapsarkitekter inte stagnerar i invanda tekniker och metoder utan strävar efter att utveckla vårt yrkeskunnande. Speciellt gällande tredimensionella visualiseringstekniker anser jag att var landskapsarkitekt bör tillgodogöra sig åtminstone grundläggande kunskaper. Då vi nu är bekanta med de tänkbara riskerna med digital 3D kan vi nu fokusera på dess fördelar.

3.3 Fördelar med 3D-visualiseringar

Det är alltså alltid en avvägningsfråga om det är värt att investera den tid och möda som digital 3D-modellering innebär för ett projekt. Personligen upplever jag det som en stor fördel att som designer kunna undersöka rumsligheter, alltså spatiala förhållanden, volymer och proportioner i 3D innan jag bestämmer mig för en utformning. Speciellt när det gäller mer komplexa projekt, där många aspekter måste beaktas och flera discipliner samsas, anser jag att vi landskapsarkitekter skulle vara synnerligen behjälpta av ett utökat 3D-användande. Bishop och Lange räknar i artikeln ”Communication, perception and visualization” (i Bishop & Lange 2005 s. 3) upp tre nyckelaspekter för moderna visualiseringsmetoder:

- Vi vill att visualiseringen ska *ge oss en möjlighet att se, uppleva och förstå förändringar i omgivningen innan de är genomförda.*
- Genom att kunna *dela denna upplevelse* och få *möjlighet att utforska dess möjligheter*, kan visualiseringar hjälpa samhällen, oavsett storlek, att *nå enighet och fatta beslut* angående framtida förändringar.
- *Förhållandet mellan människa och miljö* är en viktig bidragande faktor till hur miljömässiga beslut fattas, och visualiseringar kan hjälpa oss lära oss mer om detta förhållande.
(Min översättning och kursivering.)

De två främsta fördelarna, enligt mig, är landskapsarkitektens möjligheter att undersöka och analysera sin egen design, som en *kvalitetssäkring*, samt en 3D-modells goda *kommunikativa egenskaper* under hela processens gång.

¹ Åsikter som kommit fram vid enkätundersökningen, läs mer under rubriken *I praktiken – vad görs?*

3.3.1 3D-modell som kvalitetssäkring

Först och främst anser jag således att landskapsarkitekten skulle ha nytta av att kunna testa och analysera sin design i 3D redan i skiss-skedet. Eckerberg noterar:

Den tvådimensionella projektionen har [...] uppenbara nackdelar. Vyer och perspektiv ger en bild av byggnaden eller anläggningen som ligger betydligt närmare den verkliga upplevelsen. Planen ger en dålig representation av rumslighet, men är ändå totalt dominerande. (2004a s. 49-50)

Jag tror att själva arbetet med att ta fram ett gestaltningsförslag säkerligen skulle effektiviseras, troligen också med förbättrat slutresultat, om den enskilde designern redan på egen hand får möjlighet att undersöka sina skisser i 3D innan han/hon börjar diskutera förslagen med kollegor eller andra parter. Eckerberg är inne på samma spår och noterar: *”Till exempel kan ett ökat utnyttjande av datorstödd tredimensionell skissning öka designerns förmåga att bedöma sina visioner”* (2004a s. 100). En 3D-modell kan hjälpa landskapsarkitekten att undersöka volymetriska, spatiala förhållanden och därigenom kanske få nya insikter som kan ge upphov till helt nya gestaltningsbeaktanden. Den här typen av tidig testning av en design kan fungera som en kvalitetssäkring, där flera onödiga misstag säkerligen kan upptäckas i god tid innan slutpresentationer och byggmöten.

Jag vill här betona att 3D-modellering kan fungera som ett viktigt *komplement* till traditionellt designarbete. I likhet med Eckerberg anser jag inte heller att en 3D-modell behöver vara särskilt realistisk eller exakt för att kunna fylla en funktion:

Tredimensionella detaljer och storskaliga volymstudier behöver inte vara exakta eller realistiska för att ge mervärden till arbetet, och vara ett värdefullt komplement till traditionella manuella metoder. *Genom att man på datorskärmen samtidigt kan betrakta en anläggning i plan, vy och perspektiv kan man på ett överlägset sätt studera sina designutkast.* (Eckerberg 2004a s. 50)

Också Stephen Erwin är inne på samma tankespår och skriver i förordet till *Visualization in Landscape and Environmental Planning – Technology and applications* att:

[...] visualisering kan vara ett *kraftfullt problemlösande redskap*. Eftersom människans visuella system är så sofistikerat när det gäller att känna igen mönster, avvikelser och så vidare, kan visualisering vara ett effektivt hjälpmedel då det gäller att *upptäcka samband, konsekvenser och avvikelser* – och inte bara i syfte att göra estetiska bedömningar. (Bishop & Lange 2005 s. xii-xiii, min översättning¹ och kursivering).

Förvisso kan olika visualiseringstekniker också underlätta *bedömningen av rent estetiska kvaliteter*. Det är visserligen mer eller mindre omöjligt att nå fullständig enighet gällande estetiska omdömen eftersom hur man definierar ”estetiskt tilltalande” är högst individuellt – även om vissa grundläggande kvaliteter, så som Euklides gyllene snitt, eventuellt kan anses vara allmängiltiga. Erwin noterar emellertid att man genom digitala visualiseringar kan undersöka rent objektiva visuella fenomen, så som till exempel hur synligt ett objekt är sett på håll och hur effektivt kamouflage är i naturliga omgivningar. Han anser att den största fördelen med digitala visualiseringar – förutsatt att de innehåller väsentlig visuell information – är

¹ Originalcitat: “[...] visualization can be a powerful problem-solving tool. Because the human eye-brain system is so sophisticated in pattern recognition, difference detection, and so on, visualization can be an effective aid in detecting correlation, implications and anomalies – not just in rendering aesthetic verdicts.”

deras förmåga att *förbättra och underlätta både personliga och allmänna beslutsprocesser*¹ (Bishop & Lange 2005 s. xiii), vilket för oss in på 3D-modellens goda kommunikativa egenskaper.

3.3.2 3D-modellens kommunikativa egenskaper

Oberoende av i vilket skede en digital 3D-modell används upplever jag att den har mycket goda förutsättningar att underlätta kommunikationen olika parter emellan. Oavsett om den används vid interna diskussioner inom ett arkitektkontor, eller om det gäller dialog med beställare, brukare, allmänhet eller olika instanser, anser jag att 3D-modeller har en viktig funktion att fylla som diskussionsunderlag.

Bishop och Lange noterar att man tidigare främst använt sig av tvådimensionella media så som kartor, planer och sektioner och att dessa representationer i regel är på en hög abstraktionsnivå, vilket sällan är optimalt när det gäller att kommunicera ett förslag. Eckerberg kommenterar också i inledningen till *Digital bildteknik för landskapsarkitekter* att det är:

[...] viktigt att de planerade åtgärderna beskrivs på ett sätt som så många som möjligt förstår. Planritningar redovisar oftast helheter, men är ofta svår [sic!] att tolka för lekmän. Vyer och perspektiv av olika slag är oftast mer effektiva, även om de bara visar valda delar av en anläggning.
(2004b s. 7)

Bishop och Lange är av samma åsikt och förklarar att perspektivistiska vyer ”innebär ett mer naturligt och direkt sätt att inleda en kommunikation” (2005 s. 4, min översättning). Speciellt när det gäller större och mer komplicerade projekt, med till exempel komplexa rumsligheter och terrängförhållanden, anser jag att extensiv 3D-användning har stora förtjänster. I vissa situationer kan det säkerligen däremot vara lämpligare att använda traditionella visualiseringsmetoder, exempelvis vid mindre uppdrag åt privatpersoner eller beställare som önskar snabbt framställt, mer skissartat material.

Studier har emellertid gjorts inom många områden, inte minst psykologiska och kommunikativa, som visar på de stora, och ännu relativt outforskade, möjligheter som användning av tredimensionella modeller kan innebära. Perceptionspsykologen Rudolf Arnheim noterar i *Visual Thinking* (1969) ett antal aspekter som fortfarande är synnerligen värda att ha i åtanke då man begrundar fördelarna med 3D framför 2D.

Bland annat tar han upp frågor som: *Hur mycket av sammanhanget behövs för att man ska förstå en helhet? Hur mycket detaljrikedom är relevant?* (1969 s. 26-27). Om vi jämför en tvådimensionell, statisk visualisering med en tredimensionell, dynamisk (speciellt en interaktiv) sådan utifrån dessa frågeställningar, kan vi genast notera fördelar med den tredimensionella visualiseringen. Den statiska bilden ger aldrig mer information än vad den gör från början. Oavsett vad den visar är det alltid bara ett utsnitt ur en större helhet, visat från en vinkel, vid en viss tidpunkt. Det som syns i förgrunden syns i förgrunden och det som finns i bakgrunden är i bakgrunden. Skymda objekt och siktlinjer är för alltid skymda. I en tredimensionell visualisering, däremot, förändras vår synvinkel, bakgrunden övergår i förgrund och det som var skymt kan bli synligt och vice versa.

¹ Originalcitat: ”[...] the great value of the techniques [...] is their ability to augment the process of public and personal decisions with essential visual information.”

Arnheim noterar att:

[...] det visuella stöd [eng. "visual aid"] som ges av en illustration eller televisionsbild kan vara gravt begränsat helt enkelt genom att de porträtterade objektens storlek och utsträckning [eng. "range"] är olämpliga. Eftersom ett resonemang kring ett objekt börjar med hur objektet uppfattas kan en otillräcklig upplevelse/uppfattning [eng. "percept"] störa hela den följande tankekedjan. (Min översättning.)
(1969 s. 27)

Man bör också tänka på att variera graden av detaljrikedom beroende på i vilket skede av processen modellen ska användas och vilka som är primära användare – arkitekterna själva eller externa parter¹. Man bör också ta hänsyn till på vilket avstånd modellen ska betraktas².

Arnheim noterar dessutom att man kan betrakta ett objekt antingen så som varande *separat från*, eller *en del av*, sin kontext. Ytterligare ett tredje sätt att förhålla sig till ett objekt är att se hur objektet ter sig *i sitt sammanhang* under olika förhållanden; vilken dynamisk upplevelse det kan generera. Han beskriver det som en "extraordinärt rik synupplevelse" att se hur ett landskaps (eller en byggnads) utseende förändras från morgon till kväll, hur det upplevs illuminerat av elektriskt ljus, i olika väder och under olika årstider. Han säger att de insikter man får från den sortens varierande upplevelser "går bortanför estetiken" (1969 s. 45, min översättning).

I detta resonemang ligger det mycket för oss landskapsarkitekter att inse. De anläggningar vi skapar är aldrig statiska men alltid dynamiska. Vädret varierar, dagar kommer och går, årstider växlar. Örtor spirar, blommor och vissnar. Träd växer, åldras och dör. Anläggningen går från att vara ny och fräsch till att vara gammal och sliten. Människor vistas på platsen och överger den. Borde inte något av allt detta komma fram i våra visualiseringar? Istället presenterar vi i regel en statisk illustrationsplan i glada färger, med fullvuxna träd och växter, eller en perspektivbild med soligt väder och glada människor. Men så ser ju verkligheten knappast ut hela tiden³.

Ytterligare en lärdom att dra från Arnheim är iakttagelserna att *vi ser det vi är vana att se*, och *vi ser också det vi letar efter*. Han förklarar:

Utrustad med bilden av det som söks, kan jägaren, fågelskådaren, matematikern eller mikroskopoperatören hitta det han söker bland ett virrvarr av komplexa former. Viktigt här är också de tillfällen då en perception utökas eller kompletteras av tidigare visuella erfarenheter. Experten ser en saknad del som ett hål i en inkomplett helhet. (Min översättning.)
(1969 s. 304)

Med andra ord tolkar eller förstår en landskapsarkitekt troligen en visualisering på ett helt annat sätt än en person från en annan yrkeskategori. Eftersom vi inom vårt yrke i regel samarbetar och kommunicerar med människor med vitt skilda bakgrunder och erfarenheter är detta alltså mycket viktigt att bära med sig. En visualisering som vi kanske upplever som spännande och livfull upplevs kanske av någon annan som förvirrande och kaotisk.

Ett sätt att fördjupa förståelsen av en plats kan alltså vara att frångå, eller komplettera, de traditionella tvådimensionella bilderna med tredimensionella, dynamiska. Eckerberg noterar att: "De traditionella redovisningsformerna för landskapsarkitektur har en begränsning i det att de är helt centrerade på visuella aspekter" (2004a s. 44) och konstaterar att: "Datorstödet

¹ Se mer om detta under rubriken *Användningsområden för digitala 3D-modeller*.

² Se mer om detta under rubriken *Level of Detail*.

³ Läs mer om etiska och moraliska överväganden under rubriken *Etiska avvägningar*.

kan dock bidra till att *bredda repertoaren* för landskapsarkitektens presentationsmöjligheter” (2004a s. 44, min kursivering). Ett sätt att bredda repertoaren är genom att inkorporera flera olika tekniker som ger fler sinnesintryck än endast visuella.

En av Eckerbergs intervjupersoner, studenten Anna L., efterlyser också nya sätt att presentera atmosfärer och mer abstrakta upplevelser:

[...] mer bilder och animationer som inte försöker skapa verklighet [...] utan som tillåter sig vara mer abstrakta för att förmedla en känsla, stämning eller karaktär. Det handlar inte bara om att kunna hantera ett visst program fullt ut och vara specialiserad på det, utan också om att kunna förmedla vad man vill säga och våga använda nya vägar för det.
(Eckerberg 2004a s. 149)

Och det är väl just det som i alla fall mer avancerade 3D-visualiseringar handlar om – ett sätt att förmedla en känsla av en plats som ännu inte finns. Personligen vänder jag mig lite emot *alltför* abstrakta visualiseringar, då jag tror att de snarare förvirrar än upplyser lekmannen. Men sant är att landskapsarkitekten i gemen behöver vidga sina horisonter och testa olika tekniker för att bli skickligare på att föra fram sina visioner och nå ut till sin publik. Jag tror att mycket av det som Anna L. efterlyser skulle kunna uppnås genom att landskapsarkitekter lärde sig använda exempelvis mediet film. Eckerberg konstaterar att:

Om användningen av rörliga bilder och virtuell verklighet ökar tillförs nya kvaliteter till planerings- och projekteringsprocessen. Som IP17 [intervjuperson nr. 17] påpekar är *rörelsen nödvändig för vår förståelse av omgivningen*.
(2004a s. 60)

Virtuella verkligheter kan ses som en naturlig förlängning av filmmediet. Att ta steget vidare till VR-aktiga miljöer och visualiseringar anser jag skulle tillföra kvalitativa och positiva nya element i en landskapsarkitekts vardag, eftersom skapandet av rörliga bilder och virtuella verkligheter tar ”hänsyn till människans behov av rörelse för att uppfatta rum och platser” (Eckerberg 2004a s. 45), vilket ökar förståelsen av ett gestaltungsförslag. Eckerberg noterar också att ”[o]m betraktaren själv kan styra rörelsen ökar intresset och förståelsen ännu mer” (Eckerberg 2004a s. 60), vilket är möjligt att uppnå i interaktiva, spelliknande miljöer.

Den här typen av teknik har också den fördelen att den kan *generera ett större engagemang* för det som presenteras än andra presentationstekniker. Virtuella verkligheter kan indelas i *icke-immersiva* (sv. icke-omslutande) och *immersiva* (sv. omslutande) tekniker¹. Icke-immersiva upplevelser, eller icke-immersiv VR², är det vi till vardags upplever när vi exempelvis lägger en digital patiens eller spelar ett datorspel på en vanlig dator (med en traditionell bildskärm). Immersiv VR innebär däremot en digital tredimensionell verklighet där användaren upplever sig vara helt nedsänkt i den virtuella miljön. Sandra Ohlson definierar i sitt examensarbete ”Separera emotionellt engagemang från ’presence’? Mediaformens effekt” (2003) begreppet *immersion* som:

[...] till vilken grad sinnena engageras av en medierad miljö[...] Immersiv VR är en form av virtuell verklighet där användaren kan uppleva sig nedsänkt i en medierad syntetisk miljö, genom att använda teknik som stänger ute störande sensoriska intryck från den verkliga världen samtidigt som den genererar rik sensorisk stimulering kopplad till den virtuella miljön.
(2003 s. 9).

¹ Mer om dessa tekniker under rubrikerna *Tredimensionell modell för slutprodukt av interaktiv karaktär* och *Utrustning för immersiva tekniker*.

² Virtual Reality kan också kallas desktop VR, sv. Skrivbords-VR.

Ohlsons examensarbete beskriver hur hon utfört tester som visar hur människor upplever och reagerar på exempelvis virtuella miljöer. Hon använde sig då av en vanlig datorbildskärm, vilket alltså genererar icke-immersiva upplevelser. Temat för hennes examensarbete är att undersöka hur det psykologiska fenomenet *precense* uppträder då människor utsätts för olika media. Ohlson beskriver begreppets terminologi och innebörd:

Presence är ett begrepp som figurerat inom VR-området länge och kan grovt översättas till det svenska ordet 'närvaro' [...] Presence har i VR-sammanhang givits många olika definitioner. Forskning på området bedrivs av människor från en mängd olika akademiska fält som t.ex. kommunikation, psykologi, kognitionsvetenskap, datavetenskap och filosofi, vilket kan vara en anledning till att forskningsområdet ännu inte enats runt en gemensam definition av begreppet presence [...] En ofta förekommande definition är att presence är *en användares subjektiva upplevelse av att vara och agera i en virtuell miljö*.
(2003 s. 2, min kursivering)

Även om en fullskalig *precense*-upplevelse knappast är nödvändig för att en person fullgott ska kunna utvärdera en landskapsarkitektonisk tredimensionell digital miljö så anser jag att viss *precense* behövs för att en användare/betraktare på ett nöjaktigt sätt kunna uppleva och föreställa sig en föreslagen gestaltning.

Ohlsson undersökte testpersoners reaktioner på text, ljud, film och datorspel, och kom fram till att *datorspel* genererade större upplevelse av presence än de andra medieformerna. Dessa försök kan naturligtvis inte till fullo översättas till att gälla hur människor upplever och tolkar tredimensionella miljöer med avseende på rent *landskapsarkitektoniska* aspekter, men jag tror att vi kan anta att resultaten bör korrespondera. Hennes försök visar att speciellt *spatial presence* (sv. *rumslig närvarokänsla*) upplevdes starkast i testningen av datorspel:

För samtliga faktorer relaterade till Spatial presence genererade mediaformen datorspel högst medelvärden, vilket är i enlighet med hypotesen, men på andra plats kom mediaformen text (därefter film och sist ljud). Detta skulle alltså innebära att deltagarna upplever högre Spatial presence när de läser en text än när de ser film.
(Ohlson 2003 s. 28)

Hon konstaterar också att skärmstorleken spelar roll för upplevelsen och hur mycket presence som genereras¹.

Art Rice, professor på North Carolina State University, använder sig till skillnad från Ohlsson av *immersiva* tekniker i sin undervisning och forskning. I ett försök lät han en grupp yrkesverksamma landskapsarkitekter och arkitekter studera en plats (ett torg) genom traditionella redovisningsmetoder (plan, sektion och perspektiv) medan den andra gruppen fick studera en realistisk 3D-modell i snedvy uppifrån, walk-through samt i 360 graders panorama. De senare visualiseringarna projicerades på en konkav skärm². Resultaten påvisade skillnader mellan de båda gruppernas tolkningar, även om resultaten inte var entydiga. Den tydligaste skillnaden var att gruppen som undersökte platsen utifrån 3D-modellen upplevde att fler människor skulle rymmas på platsen innan den upplevdes som trång och överbefolkad. Vilken av grupperna som upplevde platsen "rätt" – jämfört med en reell platsupplevelse – framkommer dock inte av sammanhanget (Eckerberg 2004a s. 55).

¹ Se mer om bildskärmars storlek och utformning under rubriken *Bildskärm*.

² Läs mer om omslutande tekniker under rubriken *Utrustning för immersiva tekniker*.

I ett annat försök jämfördes hur man uppfattar en plats utifrån olika medier. Man jämförde upplevelsen av en plats i verkligheten, som tredimensionell datamodell och som en fysisk modell. Här fann man att gällande frågor om ”rumslig komplexitet och slutenhet” rådde ”stor samstämmighet mellan verkligheten och datamodellen”, men gällande ”geometrisk aspekter” stämde upplevelserna bättre överens mellan verkligheten och den fysiska modellen (Eckerberg 2004a s. 55).

Ytterligare ett försök undersökte olika grad av realism i två 3D-modeller och jämförde dessa med upplevelsen av verkligheten. ”Resultatet blev att båda datamodellerna uppfattades som hårdare och mer ofruktsamma (*barren*) än verkligheten” (Eckerberg 2004a s. 56), medan rumslighet och skala i de båda modellerna uppfattades på likartat sätt. Däremot kunde man notera att den mindre detaljerade modellen mer korrekt återgav upplevelsen av öppenhet och slutenhet, medan den mer detaljerade modellen uppfattades mer lik verkligheten då det gällde ljus och skugga (Eckerberg 2004a s. 56). Eckerberg, som prövade den tredimensionella miljön och jämförde denna upplevelse med hur han tolkat ritningarna, noterar att ”jag upplevde den dator-animerade miljön som klart större, mer öppen och överblickbar jämfört med min uppfattning av ritningarna” (2004a s. 56).

4 Vad är idag möjligt?

I dagsläget har vi tillgång till ett stort antal möjligheter att utnyttja datorer på ett kreativt och konstruktivt sätt. Naturligtvis används datorn redan idag till ett flertal vardagliga sysslor, så som skrivuppgifter, beräkningar, tvådimensionellt CAD-ritande, kommunikation via e-post o.s.v., men jag, liksom Eckerberg (2004a s. 43ff), är övertygad om att landskapsarkitekten i gemen inte utnyttjar datorernas kapacitet till fullo. Eckerberg noterar: "Informationsteknologin ger tillgång till en rad tekniker som kan förbättra såväl arkitektens eget designarbete som hennes möjligheter att göra sig förstådd av andra" (2004a s. 43).

Det finns idag ytterligare en möjlig tillämpning av digitalt tredimensionellt material – att skapa en *fysisk* produkt utifrån en tredimensionell datamodell. Man kan då använda en 3D-plotter eller laserskärare, som bygger upp en fysisk modell av t.ex. plast, papper eller metall. Jag väljer dock att inte gå in närmare på denna typ av modeller, då examensarbetet fokuserar på de *digitala* möjligheterna. Dessutom är det troligen relativt få arkitektkontor som använder den här typen av modeller – eller fysiska modeller över huvudtaget (Eckerberg 2004a s. 51) – och jag tror att vi i framtiden går mot ett alltmer digitaliserat förhållningssätt, där vi begagnar oss av data som skickas över nätet snarare än fysiska modeller som måste transporteras manuellt.

Nedan följer en uppräknig av de olika sorters tredimensionella modeller som idag kan skapas digitalt. Flertalet av dessa modeller är dock troligen ännu relativt sällsynta företeelser i landskapsarkitektens vardag, men goda möjligheter att skapa och använda dem finns redan. I regel behövs endast en dator med standardprestanda¹, en Internetuppkoppling och lite nyfikenhet och intresse hos en landskapsarkitekt (med normal datorvana) för att med rimlig arbetsinsats kunna uppnå ett gångbart slutresultat. Avslutningsvis diskuteras möjligheterna att använda Internet som en lättillgänglig kommunikationskanal.

4.1 Modeller för olika typer av slutprodukter

Hur en 3D-modell utformas beror på vad man vill uppnå med den. Vill man använda den för att utöka sin egen förståelse och uppfattning av en plats, eller ska den fungera som ett underlag för diskussion? Är den tredimensionella modellen själva slutmålet – en modell som fungerar som presentationsmaterial? Och vem vänder modellen sig till – andra arkitekter och projektörer eller beställare och brukare? Kanske ska modellen kunna användas i alla skeden av flera olika sorters användare²? Här har jag valt att dela upp de digitala 3D-modellerna i främst fyra kategorier utgående från vilken slutprodukt man eftersträvar – *tvådimensionellt*, *animerat*, *filmatiserat* eller *interaktivt* material. Naturligtvis kan samma modell användas för att skapa flera olika slutprodukter som kompletterar varandra – från en modell kan man ta fram till exempel såväl perspektivbilder som animationer. I regel behöver dock modellen justeras något beroende på önskat resultat – till en perspektivbild behövs kanske stor detaljrikedom i förgrunden och realistiska skuggor medan en animation blir på tok för långsam att rendera om motsvarande aspekter här är på samma nivå. En 3D-modell kan naturligtvis utvecklas för att passa de olika syftena under processens gång och det finns således ingen egentlig gräns mellan de olika kategorierna.

¹ Läs mer om krav på utrustning, hård- och mjukvara under rubriken *Att arbeta i 3D*.

² Läs mer under rubriken *Användningsområden för digitala 3D-modeller*.

4.1.1 3D-modell för tvådimensionellt slutresultat

Denna typ av modell är nog den mest förekommande varianten hos svenska landskapsarkitekter i dagsläget¹. De bilder man framställer på det här sättet kan fungera som diskussionsunderlag mellan arkitekt och övriga parter men är kanske allra vanligast förekommande som visualisering av föreslagen gestaltning, i form av tvådimensionella perspektiv, snitt eller planer. Dessa passiva/statiska bilder kan i sin tur delas upp i främst tre kategorier: *digitala original*, *digitalt manipulerade* och *handritade efter digitala förlaga*. Ytterligare en metod är *bildkollage*, där renderade bilder, foton och handritat material kan blandas.

Digitala original är de oförvanskade bilder man får från en 3D-modell. Dessa kan vara *skärmdumpar* eller *renderingar* av en viss vy inifrån den tredimensionella modellen. En skärmdump är ett snabbt och enkelt sätt att få ett "snapshot" från modellen, vilket visar volymer och rumsliga relationer. Dess i regel låga kvalitet gör det emellertid användbart till föga mer än ett diskussionsunderlag, eftersom färger, material och texturer sällan kommer till sin rätt på den typen av bild. För insatta parter, som bara vill ha en enkel bild som referens för fortsatt dialog, är detta dock ett ypperligt tillvägagångssätt.

En rendering innebär däremot att datorn skapar en mer eller mindre realistisk tvådimensionell bild från den tredimensionella modellen. Redan genom att använda enkla material och texturer åstadkommer man lättförståeliga bilder som går snabbt att rendera. Dessa är mer lämpade som diskussionsunderlag än rena skärmdumpar, då material och texturer ger bilden mer nyanser och större detaljrikedom. En skickligt uppbyggd modell, med genomtänkta material och texturer som renderas med kvalitativa inställningar kan däremot fungera fullgott som presentationsvisualisering utan ytterligare bildbehandling².

Med *digitalt manipulerade* bilder menar jag här bilder som manipuleras ytterligare *efter* rendering, eller till och med efter skärmdumpning. Detta kan enklast ske genom att man vid rendering valt en vy som motsvarar ett fotografi av befintlig plats. För en snabb och enkel visualisering kan man då öppna bilderna i något bildbehandlingsprogram varvid man klipper ut de nya elementen och klistrar in i fotot. Om man underlåter att vidare retuschera bilden åstadkommer man i regel ett föga realistiskt fotomontage, vilket ju kan vara ett effektivt sätt att redovisa planerade åtgärder och skilja ut dessa från befintlig situation. Som vi noterat ovan kan graden av önskad realism variera beroende för vilken användare bilden framställs och i vilket skede bilden ska användas.

Den tredje varianten, *handritad bild efter digitala förlaga*, är en av de kanske mest uppskattade metoderna. Här får tecknaren konstnärlig frihet att skapa en illustration som inte blir så digitalt stel. Således kan man mjuka upp bilden, skapa atmosfär, känsla och artistisk framtoning och lägga till den personliga *touche* på ett helt annat sätt än vad som är möjligt med rent digitala bilder. Förvisso kan man också i digitala bilder åstadkomma artistiska effekter och uppnå en personlig *touche*, men i likhet med manuella metoder tar det tid att bli riktigt skicklig.

Den fjärde metoden är *bildkollage*, där till exempel renderade bilder, foton och handritade skisser kan blandas. Oftast åstadkommer man detta genom att skanna in exempelvis skisser, akvareller och liknande och sedan sätta samman de olika elementen i ett bildbehandlings-

¹ Utgående från resultatet av min enkätundersökning.

² Läs mer om olika renderingsaspekter under rubriken *Att tänka på vid rendering*.

program. Eckerberg noterar att det inte alls är nödvändigt att alltid eftersträva realism i en bild, tvärtom: ”Genom att kombinera handteckning med foto skiljer sig det föreslagna ut tydligt från det befintliga”, vilket kan ge ett mycket effektivt slutresultat (Eckerberg 2004a s. 45-46).

4.1.2 3D-modell för animerat slutresultat

Traditionellt sett används idag främst två varianter när det gäller animering av landskaps-arkitektoniska tredimensionella digitala modeller; *fly-over* och *fly-through*. Dessa animeringar visar en tredimensionell modell, där kameran (men troligtvis inte något annat) rör sig utan att betraktaren kan påverka rörelsen.

Fly-over innebär att modellen ses *ovanifrån*, ur fågelperspektiv, något som ur pedagogisk synvinkel är både bra och dåligt. Det är lätt att korsreferera det man ser i animationen till planvyn, men samtidigt är det värt att hålla i minnet att hur en plats ter sig sett ur fågelperspektiv i praktiken endast upplevs då man tittar ned från ett flygplan – hur relevant detta är för platsens utformning är diskutabelt. Ulla Hårde noterar t.ex. i *Stadens Golv* (2008) att:

När vi talar om upplevelsen av en horisontell yta, bör vi utgå från fotgängarens perspektiv. Det är från denna vinkel som ytan ses när man rör sig genom rummet. Markbeläggningen utarbetas oftast genom planritningar. Det finns därmed en risk för att mönstret på marken måste ses från ovan för att kunna tolkas som projektören avsett.
(2008 s.75)

Hon förklarar också att olika markbeläggningsmönster upplevs på olika sätt beroende på betraktningssavstånd¹. Då det gäller stadsbilder i skyskrapemiljö kan det däremot naturligtvis ha sin poäng att se miljön från ovan, men i regel har fågelperspektivet föga att göra med hur platsens brukare faktiskt kommer att uppleva gestaltningen.

Fly-through innebär att kameran rör sig genom modellen, men ofta sker detta tyvärr på en höjd som inte samstämmer med rimlig ögonhöjd för en normal människa. Jag misstänker att detta ofta beror på att man med mänsklig ögonhöjd kan se för lite av den föreslagna gestaltningen – det mänskliga perspektivet räcker inte till – varvid man försöker komma runt detta med den här typen av metoder. Förfarandet är något absurt då det är ur just mänskligt perspektiv platsen *de facto* kommer att upplevas i praktiken.

Eckerberg beskriver av hur animeringar standardmässigt utförs, som en kombination av *fly-over* och *fly-through*:

De animeringar av datamodeller som görs har ofta en märkligt stereotyp form. Filmen börjar högt ovanför modellen. Efter en rundflygning sveper man så närmare i spiralform till man är nere på ögonhöjd. Därefter glider kameran runt som på räls i anläggningen, sveper ibland runt, för att till slut lyfta högt upp igen för en sista överblick. Den här formen är enligt min uppfattning onödigt stel och orealistisk. Inte ens Stålmannen skulle kunna röra sig på det flytande sättet.
(Eckerberg 2004a s.58)

Vid *fly-through-simuleringar* rör sig dessutom ofta kameran med en hastighet som inte stämmer överens med mänsklig gångfart. Försök har dock gjorts att visualisera hur föreslagen gestaltning, främst stadsbilder, upplevs från något transportmedel. Bland annat skriver Jens Balsby Nielsen i sin artikel ”Form og fart” (i Asger Olsen 2003) om hur man kan se *rörelse och fart*

¹ Läs mer om detta under rubriken *LOD – Level of Detail*.

som ett element i upplevelsen av landskap. Han exemplifierar med hur stadssilhuetter upplevs då man passerar dem på motorvägen¹.

Dessa båda standardmässiga animeringsmetoder, fly-over och fly-through, upplever åtminstone jag som väl distanserade från en verklig platsupplevelse. Också Eckerberg efterlyser ett ökat djup i visualiseringarna, ”mer stämningsfulla scener” (2004a s. 58), som ett komplement till traditionella visualiseringstekniker. För att uppnå mer atmosfär och stämning i en animation är det kanske i själva verket *filmatiserade visualiseringar* man borde satsa på.

4.1.3 3D-modell för filmatiserat slutresultat

Det kan här vara på sin plats att notera att jag gör en distinktion mellan begreppen *animering* och *filmatisering*. Filmatisering innebär traditionellt sett en form av adaption – att göra en film baserad på ett verk som ursprungligen har skapats för ett annat medium. Jag avser med filmatisering i denna text en filmsekvens som baseras på ett gestaltungs-förslag.

Med en animering menar jag i det här sammanhanget en filmsekvens där endast kameran rör sig – övriga objekt är stilla. Eventuellt kan vissa parametrar förändras; skuggorna förändras över dagen, årstidsförändringarnas påverkan på vegetationen eller vegetationens förändring över tid – men det är ytterst sällan vi får se en presentation av en *realistiskt levande* plats, där människor, sol, moln och vegetation rör sig i *realtid*. Så som jag definierar filmatiserade visualiseringar innebär de att kameran kan vara både stilla och rörlig, men övriga element är dynamiska och rör sig på ett realistiskt sätt. Vi får då uppleva en levande plats där människor rör sig, där väderleken påverkar atmosfären med skuggor som förändras över dagen. Kanske kan vi uppleva mulna skyar, regn, åska, snö eller dimma som komplement till det eviga sol-skenet i traditionella presentationsbilder. Detta kan då bidra till att öka vår förståelse, vår perception av en plats, och kanske ge oss extraordinärt rika upplevelser.

För att göra en filmatisering kan man utgå från rent digitalt material, men man kan också blanda verkligt material med digitalt. En filmatisering kan vara ljudlös, men blir naturligtvis än mer trovärdig om den kompletteras med realistiska ljud².

Eckerberg noterar att få landskapsarkitekter valt att ”utnyttja film som ett rörligt presentations-medium” (2004a s. 56). Han refererar till en av sina intervjupersoner som säger:

När vi ska presentera våra projekt så blir det liksom en väldigt stillsam bild, där vi helst inte ska ha några människor, och det ska vara nyklippt och fint och så. Det är ganska långt ifrån hur man upplever vårt vardagslandskap, man rör sig längs med en väg, eller var som helst. Det är en lockelse [att använda film som presentationsmaterial]!
(Eckerberg 2004a s. 57)

Eckerberg fortsätter resonemanget kring film som presentationsmedium:

Film skulle kunna användas för att berätta både om platsen och om förslaget. Människan tar in upplevelser genom att röra sig i en tredimensionell värld. Genom att utnyttja vår kulturbetingning skulle landskapsarkitekten kunna använda filmiska grepp för att förmedla rum, känslor och stämningar på ett mycket mer engagerande sätt än i traditionella planer och perspektiv.
(2004a s. 57)

¹ I enkätundersökningen beskriver också en respondent hur vägdragningar testas i virtuella miljöer, läs mer om detta under avsnittet *Följdfrågor till Fredrik*.

² Ljudpålägg innebär att filmatiseringen blir en multimedieupplevelse, se nedan under avsnittet *3D-modell för slutresultat av multimediekaraktär*.

Det är dock få landskapsarkitekter som hittills valt att använda film som presentationsmedium, men jag tror att vi i samband med ökat intresse för multimedia – från såväl utförare, beställare och allmänhet – parat med alltmer lättanvända programvaror, i framtiden kan komma att se allt fler filmatiserade presentationer. Jag tror att såväl landskapsarkitekter, beställare som allmänhet skulle uppskatta och ha nytta av en sådan utveckling.

4.1.4 3D-modell för dynamiskt slutresultat

Mer avancerade animerade modeller kan vara *dynamiska*, vilket gör att man kan undersöka olika aspekter, så som till exempel *spatiala*, *temporära* eller *stämningsfulla aspekter*.

Att undersöka *spatiala*, alltså *rumsliga aspekter* kan innebära att man testar en plats utifrån dess (naturgivna) förutsättningar. Man kan här testa olika volymer, skalor och proportioner och hur de upplevs i rummet. Exempelvis kan man testa olika våningshöjder kring ett torg eller huruvida befintliga träd passar in i skalan och ska bevaras eller inte. Man kan också undersöka olika gestaltungsalternativ – enklast genom att låta olika gestaltungsförslag ligga på olika lager. Genom att tända och släcka olika lager, tänder och släcker man olika förslag eller olika aspekter av föreslagen gestaltning, så som utföranden med olika belysnings-, material- och vegetationsalternativ.

En annan tillämpning kan vara att granska *temporära aspekter*. Man kan då undersöka den gestaltade anläggningen vid olika tidpunkter, så som tid på dygnet, olika årstider eller anläggningens åldrande över hela dess livstid. Till exempel vegetationens utveckling över tid kan vara viktig att ta i beaktande, då ett träds rumsliga inverkan förändras markant över tiden, från plantering till fällning kanske flera hundra år senare.

Ytterligare en tillämpning kan vara att undersöka den *atmosfär* som uppstår på en plats. Ett öde torg en dimgrå novembereftermiddag har ett helt annat uttryck än samma plats en solig lördagsförmiddag i juni. Hur många människor som besöker en plats, hur ljus eller mörk den är, öppen eller instängd, livfull eller öde, trygg eller otrygg, påverkar i stort hur vi upplever dess arkitektoniska kvaliteter.

4.1.5 3D-modell för slutresultat av multimediekaraktär

Multimedia innebär användning av flera medier. De medier som traditionellt avses är text, grafik, animation, ljud och bild. Då dessa samverkar förstärks det budskap man vill förmedla. En multimedievisualisering innebär alltså ett visualiseringssätt som inte bara ger visuell information. Att integrera också andra sinnesintryck i en presentation kan skapa starkare upplevelser. I dagsläget är det fullt möjligt att inkorporera känsel, men detta kräver stora arbetsinsatser och omfattande utrustning för att ett (mer eller mindre) realistiskt resultat ska kunna uppnås. Aspekter som smak och lukt är ännu i dagsläget nästintill omöjligt att efterlikna på ett trovärdigt sätt. Däremot är det relativt enkelt att åstadkomma en 3D-modell där synintrycken kompletteras med *auditiva aspekter*.

Auditiva sinnesintryck kan förstärka platsupplevelsen, vilket kan vara användbart och effektivt i presentationssammanhang. Eckerberg noterar att: ”Interaktivitet, rörliga bilder och annat kan göra komplexa dokument mer lättillgängliga. Tillägg av ljud kan ytterligare förstärka budskapet” (2004a s. 47). Det kanske enklaste förfarandet, ljudpålägg till en animering eller

filmatisering, har redan diskuterats ovan¹, men i det fallet är de auditiva elementen helt fristående från modellen. Goda möjligheter finns däremot att på ett exakt sätt placera in ljudkällor och undersöka deras inverkan på platsupplevelsen. Detta kan ske i syfte att analysera befintlig plats, men också för att undersöka ett gestaltungsfor-slags auditiva aspekter.

Den här typen av modell kan alltså användas i analys-syfte, då man vill studera t.ex. hur bullernivåer påverkar upplevelsen av en plats. I gestaltungs-syfte kanske man vill undersöka vilka ljudupplevelser som olika element kan innebära – till exempel hur olika sorters fontänmunstycken ger upphov till olika ljudbilder, hur ljud studsar mot olika material eller hur vindens sus varierar i olika sorters vegetation.

Per Hedfors undersöker i sin doktorsavhandling hur en landskapsarkitekt kan infoga och ta hänsyn till ljudaspekter i sitt arbete. I hans sammandrag kan man läsa att:

Landskapet [betraktas] som ett rum för ljudkällor och lyssnare där ljuden överförs och färgas, så att varje plats blir en specifik ljudmiljö – en sonotop. Detta [ger] frågor om landskapets akustiska egenskaper kopplade till landskapets fysiska form, rum, material och möblering. (Hedfors 2003)

Hedfors ser således ett nära samband mellan visuella och auditiva aspekter. Val av exempelvis material och vegetation påverkar ljudens karaktär, vilket alltså har inverkan på den totala platsupplevelsen: ”Målet här är inte att utveckla metoder för mer attraktiva presentationsformer, utan att underlätta en aktiv ljuddesign som fokuserar på ljudkvalitet, kopplad till traditionell landskapsarkitektur” kommenterar Eckerberg Hedfors arbete (2004a s. 48).

I tredimensionella digitala modeller är det idag fullt möjligt att bygga in ljudkällor, med korrekt frekvens, amplitud och ljudnivå, och undersöka hur ljudupplevelsen påverkas av rummets utformning gällande till exempel reflexioner och efterklang. Inom vissa branscher används i dagsläget olika typer av datorsimuleringar (ofta med tredimensionell modell), så som vid konstruerandet av rumsakustik (främst inomhus) och vid utformandet av buller-reducerande åtgärder.² Att närmare diskutera ljudaspekter inom landskapsarkitekturen eller deras tillämpningsmöjligheter i digitala tredimensionella miljöer är tyvärr ett för stort fält för att tas upp i denna text. Det är dock värt att notera att de ännu outnyttjade möjligheterna är stora inom detta område.

4.1.6 Tredimensionell modell för slutprodukt av interaktiv karaktär

Interaktiva modeller innebär att åskådaren/användaren har möjlighet att själv påverka vad han/hon ser och eventuellt också manipulera de objekt som finns i modellen. Den vanligaste varianten – kanske egentligen den enda? – av interaktiv modell som idag faktiskt används av landskapsarkitekter är av så kallad *walk-through* karaktär. I dessa modeller kan betraktaren medvetet röra sig i modellen, och väljer själv hur och i vilken takt han/hon rör sig genom modellen. Användaren väljer då själv *vad* som granskas, på vilket *avstånd*, och ur vilket *perspektiv*. Även här är det relativt enkelt att foga in mer filmiska aspekter i visualiseringen. En *walk-through* behöver inte på något sätt innebära att betraktaren rör sig genom en öde,

¹ Läs mer under avsnittet *Presentationsmodell*, där jag tar upp hur jag ljustatte en filmsekvens under min testning av Blender.

² Ramböll har till exempel utvecklat dataprogrammet Noise som beräknar ljudnivåer enligt den nordiska beräkningsmodellen för vägtrafikbuller. Beräkningarna görs med hjälp av en tredimensionell digital terrängmodell, Internetadress: <http://www.ramboll.se/services/infrastructure/acoustics.aspx>

livlös plats, tvärtom! Det finns goda möjligheter att infoga mer levande aspekter, så som människor och bilar som rör sig på platsen, föränderliga atmosfärer med mera.

Den här typen av modeller kan man åstadkomma genom att använda så kallade spelmotorer (eng. *game engines*), vilket innebär att man med hjälp av spelteknologi genererar realtidsupplevelser utan tidskrävande renderingar. Herwig, Kretzler och Paar går i sin artikel "Using games software for interactive landscape visualization" (i Bishop & Lange 2005 s. 67) så långt som att ifrågasätta om icke-interaktiva animationer alls är värda ("worthwhile") att göra inom landskapsplanering och design. Jag instämmer inte med deras inställning. Det krävs en hel del tid också för att framställa spelliknande miljöer, även om tiden då främst går åt till att försöka åstadkomma material och texturer som ser trovärdiga ut i spelmiljö snarare än tidskrävande renderingar. Exempelvis material som glas och vatten, med genomskinlighet och reflektioner är svåra att åstadkomma, och skuggor måste ofta åstadkommas med olika specialknep eftersom de annars minskar spelmiljöns realism (förutsatt att det är realism man eftersträvar). Snarare tror jag att vi borde se spelteknologi som ett komplement till de visualiserings-tekniker som redan används, då vi här kan hitta god inspiration till nya sorters visualiseringar och många intressanta lösningar.

Speltekniken kan användas på två sätt: antingen icke-immersivt eller immersivt. I dagsläget verkar icke-immersiva tekniker vara mest förekommande¹. Det är emellertid värt att notera att man går miste om mycket av rumskänslan då man undersöker en tredimensionell digital miljö från en tvådimensionell skärm. I verkligheten har vi ju två ögon att betrakta världen med, och att med två ögon betrakta en platt visualisering kan aldrig motsvara en tredimensionell upplevelse av en plats. Dessutom är utrymmet på en datorskärm begränsat, vilket ytterligare skapar ett intryck av att vi betraktar modellen utifrån. Även om betraktaren självständigt kan röra sig genom modellen och kanske också kan förändra dess innehåll och uttryck, kan vi inte komma ifrån att vi betraktar modellen *utifrån* snarare än *inifrån*.

En möjlighet att "komma närmare" VR-miljön är att med en datorprojektor projicera en bild eller animering av 3D-modellen mot en ljus vägg eller duk. Detta kan förhöja upplevelsen såtillvida att vi kan få en känsla av att stå på marken och betrakta den digitala miljön ur samma perspektiv som verkligheten, jämfört med att sitta eller stå framför en liten monitor och kanske rentav titta *ned* på en miljö. Att en sådan projicering kan skapa en starkare närvarokänsla (genom att en större del av synfältet täcks) förändrar inte det faktum att projiceringen fortfarande är tvådimensionell. Immersiva tekniker, däremot, ger – i varierande grad – upphov till flerdimensionella upplevelser.

De (mer eller mindre) immersiva tekniker som finns idag använder sig av *omslutande skärmar*, *VR-kuber* och *VR-hjälmar*. De flesta av dessa fokuserar på synsinnet, men alla kan kompletteras med främst auditiva tekniker för att förstärka känslan av immersion². De typer av omslutande tekniker som finns tillgängliga idag kan, enligt Eckerberg (2004a s. 52), delas in i två olika grupper beroende på om det kan användas av *en* eller *flera samtidiga användare*. Eckerberg refererar här till landskapsarkitekt och forskare Stephen Sheppard³, som bestämt hävdar att det är den *sociala aspekten* – möjligheten att tillsammans med andra *gemensamt* uppleva en tredimensionell visualisering – som är den stora vinsten med immersiva system.

¹ Utgående från resultatet av enkätundersökningen.

² Då dessa tekniker i mångt och mycket bygger på den utrustning man har tillgänglig eller överväger att skaffa, har jag valt att diskutera dessa aspekter under rubriken *Utrustning för immersiva tekniker*.

³ Sheppard arbetar på CALP (Collaborative for Advanced Landscape Planning) vid University of British Columbia i Vancouver.

Detta instämmer jag till fullo med, speciellt när det gäller möjligheten att inleda, och få löpande input till, en dialog med annan part (gällande exempelvis gestaltungsförslag).

Emellertid anser jag också, så som redan diskuterats, att själva arbetet med att ta fram ett gestaltungsförslag säkerligen skulle effektiviseras om den enskilde designern redan i ett tidigt skede, på egen hand, kan testa sina skisser i 3D. Utan tvivel tror jag också att slutresultatet skulle förbättras ytterligare om denna testning dessutom skedde immersivt, inifrån den egna modellen. Frågan är om inte denna individuella tillämpning av 3D är en minst lika viktig aspekt av immersiva tekniker som möjligheten till gemensamma upplevelser?

Ett exempel på vidareutveckling av virtuell arkitektur och multimedieupplevelser är studio un/reals installation Virtu-Real vid Sveriges ambassad i Tokyo, som invigdes i december 2008 på uppdrag av Svenska institutet. På Svenska institutets webbsida¹ kan man i artikeln "Virtuellt och verkligt visas i Tokyo" läsa:

Med en kombination av virtuell arkitektur, fysiska objekt och informationsteknik skapas ett spännande möte mellan virtuellt och verkligt. Besökarna kommunicerar och interagerar genom sina kroppsrörelser och mobiltelefoner med människor och miljöer i den virtuella världen Second Life. Den stora frågan blir: *när slutar arkitekturen, och när tar datorvärlden vid?* (www.si.se)²

Och frågan är om det behöver vara så stor skillnad mellan verklig och virtuell (landskaps-) arkitektur, nu när vi via Internet kan förmedla all sorts information med webbsidor som gränsöverskridande kommunikationskanaler.

4.2 Internet som kommunikationskanal

Ytterligare ett sätt att förmedla landskapsarkitektoniska aspekter är alltså genom att använda Internet på ett användarorienterat sätt. I detta sammanhang vill jag accentuera hur mer eller mindre realistiska 3D-miljöer, nåbara över Internet, kan komma att medverka till exempelvis en utökad medborgardialog och ökad kunskap om landskapsarkitektens yrkesroll. Eckerberg diskuterar geografiska informationssystem (GIS) och noterar att:

Samhället satsar stora resurser på spridning av användningen av geografiska informationssystem [vilket] visar att det både centralt och lokalt ställs stora förhoppningar till gis-användningen. Förutom att planeringsarbetet ska gå smidigare hoppas man på ökat medborgarinflytande och härmed förbättrad och vitaliserad demokrati. Med hjälp av gis på Internet ska invånarna kunna hämta information och lämna synpunkter på ärenden som berör dem. (2004a s. 20)

Det är idag enkelt att lägga upp en webbsida och fylla den med relevant innehåll, inte minst tredimensionellt, animerat och interaktivt sådant, och använda den som en kommunikationskanal. Företeelser som *Second Life*³ och *Google Earth*⁴, med utpräglat tredimensionellt grafiskt innehåll, är inte längre några nyheter för (speciellt) i-ländernas medborgare.

¹ Internetadress: www.si.se

² Fullständig Internetadress är: <http://www.si.se/Svenska/Innehall/Presentationer-utomlands/Granslos-utveckling/Presentationer-granslos-utveckling/Virtuellt-och-verkligt-visas-i-Tokyo/>

³ Internetadress: <http://secondlife.com/>

⁴ Internetadress: <http://earth.google.com>

4.2.1 Exemplet Second Life

Second Life (SL), som är en virtuell värld, skapades 2003 och har ett mycket stort antal användare över hela världen som träffas, diskuterar och utforskar den digitala verkligheten. Man kan ta del av främst tredimensionellt grafiskt material, men också material av text- och multimediekaraktär. Varje användare representeras av en *avatar*¹ (en gestalt som representerar en användare i en virtuell miljö) och det som skiljer SL från ett datorspel är att alla användare kan skapa nya virtuella objekt. Hur många individuella användare det finns, och hur många som dagligen besöker SL, är nästan omöjligt att precisera, då varje verklig person får skaffa obegränsat antal virtuella användare. I november 2007 fanns det 11,003,346 *residents* (sv. invånare) i Second Life registrerade och siffran växer dagligen.

I dagsläget börjar även statliga inrättningar få upp ögonen för möjligheten att nå ut till användare världen över genom Second Life, bland annat finns där nu ett antal ambassader. Redan i maj 2007, som andra land i ordningen (efter Maldiverna), öppnade Sverige på uppdrag av Svenska institutet en digital ambassad i SL; Second House of Sweden². Det finns säkert ett flertal liknande situationer, där mer seriösa intressenter valt att profilera sig på Second Life, men i detta examensarbete finns inte utrymme att fördjupa sig i detta. Jag vill här endast belysa den genomslagskraft och potential som finns i digitala virtuella miljöer nåbara över Internet.

Sammanfattningsvis bör således en 3D-modell utformas beroende på hur den ska används och vad man vill uppnå med den. Tvådimensionella, animerade, filmatiserade eller interaktiva slutprodukter kan alla fylla olika funktioner i olika skeden beroende på situation och användare. Möjligheten att göra exempelvis projektbeskrivningar, 3D-modeller och annat grafiskt material tillgängligt över Internet innebär ett ypperligt tillfälle för landskapsarkitekter att nå ut med sina visioner och kommunicera med brukare och allmänhet. Folk blir alltmer vana vid att nyttja Internet till allehanda aktiviteter och tredimensionella virtuella världar börjar bli bekanta för flertalet människor i i-länderna. Allmänheten kan då över Internet inhämta information och lämna synpunkter, med ökat medborgarinflytande och vitaliserad demokrati som följd. Om vi kan uppnå en förbättrad medborgardialog kan denna också få till följd en ökad förståelse för, och kunskap om, landskapsarkitektens yrkesroll.

Men med ökat inflytande följer också ökat ansvar. Det är därför lämpligt att nu se närmare på några etiska frågeställningar som en landskapsarkitekt bör ta i beaktande vid framställning av grafiskt material.

¹ Ordet *avatar* kommer från indisk religion, där det står för en andlig eller gudomlig varelse som har tagit kroppslig form.

² Med House of Sweden (Sveriges ambassad i Washington DC) som förebild.

5 Etiska avvägningar

Nästan alla de bilder vi dagligen möter, i dagspressen, i reportagemagasinen, på TV eller Internet, är manipulerade på ett eller annat sätt. Landskapsarkitekter kan använda (manipulerade) bilder på främst två sätt – antingen för att visa *planerade* förändringar eller för att visa *redan genomförda* projekt. I båda fallen kan bildredigering komma väl till pass, men det är viktigt att fatta medvetna beslut om *hur* man väljer att manipulera bildmaterialet.

Då det gäller visualisering av planerade förändringar kan exempelvis bildkollage vara en utomordentlig metod för landskapsarkitekter att åskådliggöra sina visioner. Eckerberg noterar att de flesta är medvetna om att bilder kan manipuleras och ser inte detta som någon stor nackdel: ”Genom att antingen etikettera bilden som manipulerad, eller genom att visa tillägg till bilden mer skissmässigt, gör man de föreslagna förändringarna lätta att uppfatta” (Eckerberg 2004a s. 46). Han noterar att det finns många fördelar med handgjorda bilder då de kan vara personliga och artistiska, samtidigt som de ”på ett oöverträffat sätt [kan] *framhäva det viktiga*” (2004b s. 7, min kursivering). Han kommenterar dock också att handgjorda bilder naturligtvis likaledes kan användas för att *dölja en designs svagheter*: ”Dåliga idéer kan lätt döljas bakom artistiska bilder” (Eckerberg 2004b s. 7). Naturligtvis kan i stort sett alla tekniker nyttjas för att dölja det icke önskvärda, men en handgjord bild är dessutom, genom sin genomgående personliga karaktär, subjektiv. Illustratören utser själv motiv, perspektiv, färger och atmosfär för illustrationen och väljer därigenom vilken känsla som det är önskvärt att gestaltningen ska förmedla jämfört med vad som inte är det, likaså vilka motiv eller detaljer som *inte* är önskvärda att synliggöra.

I boken *Digital bild – Kreativt bildskapande med dator* noterar författarna att möjligheterna att beskära, bearbeta och manipulera bilder ökat avsevärt i och med den digitala revolutionen. De kommenterar att många bilder kan förändras radikalt genom så kallad digital retusch, även om förändringarna inte nödvändigtvis är så påtagliga att de ens noteras av betraktaren (Ohlsson, Webb & Westerlund 1999 s. 11). Montagebilder används ofta som illustrationer och då ska de också annoteras som just ”montage”. Exempelvis ska en läsare av en dagstidning aldrig behöva betvivla bildens äkthet eller fabrikation. Mattias Nyman, som arbetat med Aftonbladets digitalisering, säger i *Digital bild – Kreativt bildskapande med dator* att:

[...] ett montage [kan] ofta vara ett effektivt sätt att skapa spännande och intresseväckande bilder. Men om vi gjorde förändringar av nyhetsbilder, hur små de än vore, skulle läsarens tilltro till bilden snabbt försvinna.
(Ohlsson, Webb & Westerlund 1999 s. 49)

Här vill jag gärna dra en parallell till de illustrationer vi ser i samband med arkitekturtävlingar – ska de ses som ”spännande och intresseväckande bilder” – eller bör de på ett trovärdigt och realistiskt sätt spegla ett gestaltungsförslag?

Man kan förstås medvetet välja att skapa bilder som inte nödvändigtvis illustrerar en design på ett *realistiskt* sätt. Man kanske har mer konstnärliga ambitioner att skapa spännande och intressanta bilder, eller kanske vill man förmedla en känsla på ett mer abstrakt plan. Sådant förfarande kan emellertid få till följd att en betraktare faktiskt inte förstår vad det är som visas. I artikeln ”Fritt fram för rum i naturen!”, i Arkitekten nr 12 2008, skriver Tomas Lauri om tävlingsförslag och svårigheterna att utvärdera dessa.

Lauri noterar att:

Flera i [urvals-]gruppen talar om svårigheten att förstå, värdera och slutligen känna för vissa referensprojekt. Arkitekturpresentationer upplevs som abstrakta, snåriga, opedagogiska. Och inte alltid vackra.

(Lauri, i Arkitekten nr 12, 2008)

Eckerberg är inne på samma linje och noterar att landskapsarkitekten måste ”anpassa sin presentationsteknik för mottagaren” (2004 a s. 153). Jag ställer mig många gånger frågande till vad som ligger till grund för vald visualiseringsteknik – speciellt de gånger illustrationerna blir så abstrakta och diffusa att de snarare döljer än framhäver gestaltningen. Har man då verkligen eftersträvat att illustrationen ska vara svärgripbart artistisk, eller vill man i själva verket dölja något? Bristen på innehåll, eller bristen på andra perspektiv som på något sätt kan underlätta tolkningen av innehållet?

Också då det gäller att förevisa redan genomförda projekt kan det ha sina fördelar att retuschera bildmaterialet. I *Digital bild – Kreativt bildskapande med dator* möter vi fotografen Sven Westerlund, som arbetar med egna projekt men också utför uppdrag för exempelvis arkitektkontor. I sitt arbete blir han ofta ombedd att göra mer eller mindre radikala retuscheringar för att motiven ska komma till sin rätt:

Det kan vara en brevlåda som har satts dit utan arkitekternas godkännande, och som de nu vill få bort på bilden. Det kan vara telefonrådar, skyltar och kablar, som jag inte kunnat undvika att få med vid fotograferingen.

(Ohlsson, Webb & Westerlund 1999 s. 42)

Han justerar också t.ex. perspektiv så att lodräta linjer på byggnader verkligen återges lodräta på bilden¹. Westerlund kan också minska färgmättnad och göra andra justeringar för att åstadkomma en så estetiskt tilltalande bild som möjligt. ”En intressant fråga är hur långt man får gå att göra om bilder som utger sig för att visa en verklighet. Jag har inget klart svar när det gäller de bilder som jag gör på uppdrag åt andra”, kommenterar han bildmanipulationerna (Ohlsson, Webb & Westerlund 1999 s. 43).

Westerlund berättar hur hans uppdragsgivare, bland andra arkitektkontoren, önskat sig alltmer radikala justeringar av bilderna allteftersom de insett hur mycket bilderna går att förändra. Det är värt att notera att 1999, då boken kom ut, var digitalt bildskapande ännu en hyfsat ny företeelse. Jag tror att man numera snarast kan anta att de som arbetar med gestaltning och design tar den typen av retusch för given då de vill dokumentera sina produkter så att de kommer till sin estetiska rätt – och därigenom ger ett så attraktivt intryck som möjligt för presumtiva beställare. En snabb titt på de arkitekturbilder vi hittar i Arkitektens och Arkitekturs senaste årgångar ger åtminstone mig intrycket av att vara stilfullt tillrättalagda och misstänkt orealistiska. Man kan, i likhet med Westerlund, fråga sig var gränsen går. Ska bilder föreställande (byggd) arkitektur ses som realistiska porträtt eller som konstnärliga framställningar? Jag låter frågan ligga, men tycker det kan vara värt att ha frågeställningen i åtanke i de kommande resonemangen.

Vi kan dock konstatera att vissa justeringar endast syftar till att förtydliga bilden för att framhäva hur motivet faktiskt upplevs på plats av ett mänskligt öga. Dessa justeringar kan rent av *nödvändiga* för att bildens innehåll ska bli synligt och fattbart för betraktaren. Det är emellertid

¹ På grund av att höga byggnader förskjuts perspektivistiskt uppåt – när man ser byggnaden i verkligheten upplever man det som ett helt naturligt fenomen, men avbildat i ett foto ser det skevt och felaktigt ut.

värt att hålla i minnet att dessa justeringar, mer eller mindre avsiktligt, också kan förvränga bildens innehåll; genom beskärning av relevanta element, färgkorrigering, justering av fokus med mera.

Avslutningsvis kan vi konstatera att en tvådimensionell bild, oavsett om det är en plan, sektion eller ett perspektiv, under alla omständigheter ger en *subjektiv* bild av arkitekturen. Den stora nackdelen med sådana statiska illustrationer är att betraktaren helt måste förlita sig på att illustratören valt ett rättvisande perspektiv som ger betraktaren de bästa tolkningsmöjligheterna. Betraktaren måste lita på illustratörens goda vilja, att bilden inte är förvrängd utan verkligen representerar den föreslagna gestaltningen på bästa, mest givande, sätt. Jämfört med 3D-bilder, helst dynamiska sådana, är alltså betraktaren – beställaren, brukaren och allmänheten – helt beroende av hur 2D-illustratören visualiserat arkitekturen för att kunna bilda sig en egen uppfattning. Men är då 3D-visualiseringar mer tillförlitliga?

5.1 Validitet, pålitlighet och etiska principer

I artikeln ”Validity, reliability and ethics in visualization” (i Bishop & Lange 2005, s. 79ff) diskuterar Stephen Sheppard vilka etiska principer som bör tillämpas vid utformningen av datoriserade visualiseringar. Han fokuserar på hur visualiseringar bör utformas och användas i *planeringssammanhang*, men flertalet av de etiska principerna är gångbara också i *gestaltningssammanhang*, speciellt gällande bildmaterial som ska fungera som underlag för kommunikation mellan olika parter. Jag nämner nedan ett urval av de etiska riktlinjer han förespråkar, men listan i sin helhet kan läsas i originalspråk i bilaga 2.

Sheppard beskriver dels *generella principer* och dels *hur arbetet bör utföras* för att vara etiskt godtagbart. Majoriteten av dessa riktlinjer gäller främst vid kontakt med externa parter. Då kollegor använder bildmaterial internt, inom kontoret, minskas troligen behovet av etiska riktlinjer, eftersom alla involverade i ett projekt bör vara väl insatta i dess förutsättningar.

Till de generella principerna räknar Sheppard bland annat *riktighet*, *representativitet* och *allmän tillgång till visuell information*. Riktighet innebär att visualiseringen så gott det går bör motsvara verkliga eller förväntade förhållanden i landskapet, den bör alltså vara sanningsenlig. Med representativitet menas att simuleringen bör representera det som är typiskt eller särskilt viktigt i landskapet, också olika visuella förhållanden. Dessa båda principer upplever jag vara viktiga i alla situationer där landskapsarkitekter kommunicerar sina intentioner till andra parter. Såväl beställare som brukare och allmänhet bör få ta del av en trovärdig och sanningsenlig visualisering. För att vara riktigt representativt påpekar Sheppard dessutom att flera scenarios bör presenteras – vid sidan av optimala förhållanden bör åtminstone sämsta tänkbara förhållanden alltid presenteras. Denna princip upplever jag främst gälla i planeringssammanhang; i MKB-processen och vid dialog med brukare och allmänhet, men också då en designer skissar på ett förslag bör han/hon undersöka hur det ter sig som bäst och sämst. Vidare anser Sheppard att visualiseringarna med tillhörande övrig information bör vara tillgängliga för allmänheten genom en mångfald av olika format, media och kommunikationskanaler. Också detta är kanske främst tillämpligt i planeringssammanhang, men också vid ombyggnation och renovering av exempelvis bostads- och parkområden kan jag uppleva att det skulle vara positivt om allmänheten fick insikt och kunskap om vad som händer. Att göra den här typen av information tillgänglig över Internet, med möjlighet för brukare eller allmänhet att kommentera förslagen, upplever jag skulle ha mycket positiv effekt på medborgardialogen och troligen också på den föreslagna gestaltningens kvalitet.

Sheppard noterar också att visualiseringsarbetet bör struktureras på ett visst sätt för att vara etiskt. Till riktlinjerna hör att visualiseringsmetoden (verktyg och medium) ska anpassas efter syftet, och om möjligt tillämpas flera metoder. Den som framställer visualiseringsmaterialet bör dessutom vara kvalificerad och erfaren. Man måste också avväga vilken nivå av realism som är önskvärd/nödvändig för att informationen ska assimileras av publiken. Publiken bör också få tillgång till ett rimligt antal synvinklar och synriktningar, under olika förhållanden, som visar projektets förlopp och utveckling över lämplig tidsram. Sheppard noterar vidare att effektsökeri ska undvikas och materialet bör presenteras på ett neutralt och objektivet sätt. Då ett förslag läggs ut för allmänhetens bedömning upplever åtminstone jag att den bild som presenteras bör vara så verklighetstrogen och realistisk som möjlig, snarare än klatschig och spännande.

Dessa riktlinjer är alltså främst ämnade för planeringssammanhang – i exempelvis tävlings-sammanhang är det ju tvärtom oftast en fördel att sticka ut från mängden, att väcka uppseende med specialeffekter och överraskande visualiseringar. Det kan dessutom ofta vara skäl att använda mer abstrakta bilder för att åskådliggöra aspekter så som strukturer, funktioner och flöden på en plats. Dessutom finns det en poäng i att inte vara alltför detaljerad, då alltför minutiös information kan ge ett alltför definitivt intryck där inget lämnas till betraktarens fantasi.

I de flesta skeden tror jag emellertid att landskapsarkitekter vinner på att följa en så öppen och ärlig linje som Sheppard förespråkar, för hur ofta är vädret så vackert som det är visas i presentationen, träden och planteringarna så välvuxna, färgerna så livfulla, människorna så många och så tillfreds? Verkligheten är snarare grå, kall, blåsig och öde, med hopkurade människor stretandes i motvind. Det är i det här sammanhanget viktigt att minnas att en visualisering alltid är *kalibrerad*. Låt oss nu titta närmare på kalibrerade visualiseringar!

5.2 Kalibrerade visualiseringar

Det är mycket viktigt, och kan aldrig nog betonas, att en 3D-modell alltid är en *uppskattning* av hur man tror att den byggda verkligheten kan komma att se ut. Den är ytterst sällan helt korrekt. I sammanhanget brukar man säga att man *kalibrerar* modellen, man försöker alltså få den så trovärdig och realistisk som möjligt, utan att vare sig överdriva eller underskatta några aspekter (Orland, i Bishop & Lange 2005 s.104-111). I en del situationer behöver naturligtvis fotorealistiska visualiseringar inte alls var önskvärda, men jag upplever att man alltid bör sträva efter att göra dem åtminstone trovärdiga.

Det är också svårt att göra en visualisering helt objektiv, för den som skapar modellen utgår alltid från sitt eget huvud (om än ofta i samarbete med flera andra) och man gör alltid både medvetna och omedvetna val angående hur man bäst representerar det tänkta. Det här gäller både positiva och negativa attityder – jag tror att om man är positivt inställd till något representerar man det också på ett positivt sätt, medan negativ attityd till något i sin tur har följdriktig påverkan. Ett belysande exempel, som återger hur felaktig en visualisering kan vara jämförd med byggd verklighet, återfinns i Sheppards artikel ”Validity, reliability and ethics in visualization” (i Bishop & Lange 2005 s. 83), där en planerad industriverksamhet visualiseras i en skogssluttning. I visualiseringen framträder industrin som mycket synlig och dominant, med en mängd bolmande rök ur skorstenarna, medan ett fotografi av den byggda verkligheten däremot visar en byggnad som smälter in i omgivningen. Inte heller mängden skorstenrök stämmer överens med visualiseringen, i alla fall inte med hur det såg ut den dagen fotografiet togs.

Vi kan också fråga oss om man *alltid* behöver vara helt objektiv i grafiska framställningar. Om vi landskapsarkitekter tror på en gestaltning bör vi väl presentera den så att alla dess kvaliteter kommer till sin rätt? Det ligger också många medvetna beslut bakom hur en visualisering till sist tar sig uttryck – vissa element säljer, helt enkelt. I Zürich har man t.ex. gjort en studie som visar att bilder *med* djur (kor, får och hästar) har mycket större attraktionskraft än exakt samma bilder *utan* djur¹. Hur mycket närvaron av djur påverkade bildernas attraktivitet för testpersonerna berodde på hur tilltalande utgångsscenarioet var – var scenarioet redan attraktivt spelade närvaron av djur inte så stor roll, men upplevdes utgångsscenarioet så som mindre tilltalande kunde djurens närvaro i visualiseringarna ha stor effekt (Lange & Hehl-Lange i Bishop & Lange 2005 s. 195).

Utöver djur är nog människor ett än mer tilltalande element. Då Eckerberg exempelvis besöker ett par av sina intervjupersoner (nr 27 och 28) noterar de att:

Fotografier av människor är viktiga [i bildkollage] eftersom de automatiskt ger bilderna liv. Det gäller att ha en stor bildbank med människor i olika positioner – det blir pinsamt om en figur återanvänds alltför flitigt, eller dyker upp hos någon konkurrent.
(Eckerberg 2004a s. 154)

Eckerberg noterar också att de intervjupersonerna inte

[...] verkar tycka att det är så viktigt exakt vilka bilder man använder i sitt kollage, förutom de på människorna. I ett av kollagen använder man en riktig närbild på en stort skrattande pojke för att *direkt dra uppmärksamhet till presentationen*.
(2004a s. 154, min kursivering.)

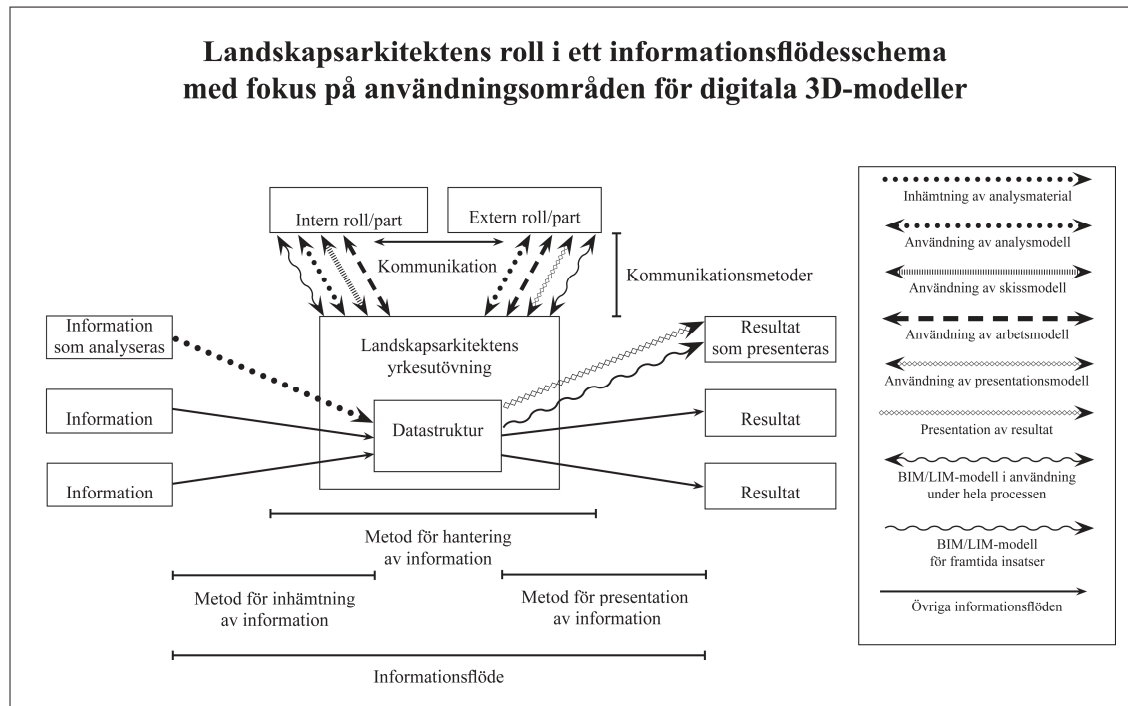
Jag tror att man med lite insikt i det mänskliga psyket *instinktivt* kan tänka sig vad som fungerar lockande i en visualisering. Förutom den redan noterade så viktiga närvaron av andra människor och djur, kommer jag att tänka på element som leenden, vackert väder, varma klara färger, grönska och natur, närvaron av vatten, fräscha material och varierade livfulla miljöer. På motsvarande sätt tror jag att man också kan gissa sig till vad som av de flesta upplevs så som negativt: Få eller inga människor och djur, sura miner, dåligt väder, kalla murriga färger, kala grenar, förfall och industri, öde och monotona miljöer. Denna uppräknings är inte på något sätt vederhäftig, utan främst baserad på personliga preferenser och egna iakttagelser.

Också *hur* man väljer att presentera materialet spelar stor roll för hur det tas emot och uppfattas av publiken. Traditionella tekniker som handritade skisser och akvareller upplevs ofta som mjukare och mer lätta att ta till sig, medan datorgenererade bilder kan kännas hårda och mer svårtillgängliga. Eckerbergs intervjuperson nr 28 förklarar till exempel resonemanget bakom en handgjord illustrationsplan: ”det handgjorda manéret [kompenserar] planens strikta och geometriska uttryck – en datorgjord illustration skulle ha gjort förslaget alltför stelt och formellt” (Eckerberg 2004a s. 154). Många upplever också att allting redan är färdigt och tillrättat i en datorgjord visualisering. Eckerbergs intervjuperson nr 22 säger att: ”folk tycker om glada färger och akvareller som är lite luddiga i kanterna. Den [gamla tekniken] lovar inte allt” (Eckerberg 2004a s. 160). Det är dock värt att notera att också datorgenererade bilder kan mjukas upp och göras livfullare än vad som ofta görs idag. Man kan skapa en känsla av skiss och obestämbarhet också i renderat material, och om inte renderingsprogrammet klarar av det kan man vidarebehandla bilden i ett bildbehandlingsprogram.

¹ Mest populärt var bilder med hästar.

6 Användningsområden för digitala 3D-modeller

Hur kan man då använda olika tredimensionella datamodeller? Och vilken sorts modell lämpar sig för vilken typ av arbete? Utgående från Eckerbergs schema över landskapsarkitekterns roll i ett informationsteknologisystem (1999 s. 30) har jag tagit fram en figur som visar hur 3D-modeller kan fungera som informationsbärande element i det informationsflöde som en landskapsarkitektonisk process innebär. Figuren är, trots att den är en generell och mycket förenklad representation av faktiska förhållanden, tämligen komplicerad, vilket också illustrerar komplexiteten i landskapsarkitekterns arbete. Den förklaras utförligt nedan.



Landskapsarkitekterns roll i detta informationsflödesschema är den av en kanalisering – en inhämtare, bearbetare och förmedlare – av information. Information rör sig (grovt sett) från vänster mot höger i figuren, med den individuella landskapsarkitekten centralt placerad i processen. Eckerberg förklarar sin modell:

Det startar med insamling av *information*, och avslutas med ett *resultat* – en plan, en skiss, en ritning. I mitten finns den *teknologi* och de metoder som används; hur *data struktureras*; vilken *roll* landskapsarkitekten spelar; hur hon *kommunicerar* med andra.
(2004a s. 16)

I min tillämpning av Eckerbergs modell kan vi se *i vilka skeden* och *hur* digitala 3D-modeller kan användas. Figuren läses från vänster till höger. Landskapsarkitekten börjar med att tillgodogöra sig information, som bearbetas och analyseras. I detta initiala skede kan en 3D-modell användas individuellt av landskapsarkitekten eller internt, inom kontoret, som ett *analysredskap*. Det är också möjligt att analysmodellen diskuteras med externa parter, exempelvis olika expertgrupper, för att bli så tillförlitlig som möjligt. Då skissprocessen inleds kan en 3D-modell fungera som *skiss- eller arbetsmodell*, som utvecklas individuellt eller i grupp. Även dessa modeller kan fungera som interna diskussionsunderlag inom kontoret, då

t.ex. olika gestaltungs-förslag kan åskådliggöras för att sedan diskuteras och ändras under gestaltungsprocessens gång. Ytterligare arbetsmodeller kan fungera som diskussionsunderlag för kommunikation med externa parter, så som beställare, kommuner, entreprenörer o.s.v. Som ett resultat av dessa diskussioner mellan landskapsarkitekten och andra parter kan man ta fram en *presentationsmodell*. Detta material kan användas som diskussionsunderlag för vidare dialog med externa parter men bör också vara så genomarbetat att det kan fungera som en *fristående presentation* av föreslagen gestaltning – även om det i allmänhet ackompanjeras av t.ex. muntlig framställning, skriven text, planer och referensbilder. Presentationsmodellen är alltså en presentation av det resultat landskapsarkitekten under sin gestaltungsprocess kommit fram till, och modellen ska kunna kommunicera landskapsarkitektens intentioner och visioner för grupper som inte är helt insatta i situationen och/eller är ovana vid att tolka landskapsarkitektoniska representationer.

En modelltyp som uppmärksammats på senare tid är så kallade *BIM- och LIM-modeller*, där samma grundmodell används genom hela processen från början till slut. I senare skeden kan den också användas t.ex. i förvaltningssyfte¹.

Det är dock värt att minnas att ovanstående figur endast är en *principskiss* över informationsflödet. Exempelvis Schibbye och Pålsson noterar i *Landskap i fokus* (2001 s. 7) att det troligen förekommer ”en dialektik mellan den planerade anläggningen och landskapet”, med andra ord tror de inte att ”[n]ågon sådan enkelriktad process [...] existerar i praktiken”. Men om vi utgår från att principskissen redovisar informationsflödet på ett generellt sätt kan vi här således se var i processen analys-, skiss- arbets- och presentationsmodellerna hör hemma. Låt oss sålunda titta lite närmare på de informationsbärande elementen, de olika varianterna av 3D-modeller.

6.1 Analysmodeller

Olika analysmetoder används kanske traditionellt sett främst i planeringssammanhang, men varje gestaltning bör emellertid föregås av någon sorts platsanalys. Det är den sortens analysarbete jag fokuserar på nedan.

Hur stor arbetsinsats krävs då för att ta fram en tredimensionell analysmodell? Det beror kanske främst på vilken typ av grunddata landskapsarkitekten har att utgå ifrån. Finns det pålitligt bakgrundsmaterial över huvudtaget? Finns bakgrundsmaterialet redan i digitalt format, eller måste det digitaliseras först? Hurdan kvalitet är det på eventuellt digitalt material? Kanske finns det färdigt tredimensionellt material? Är lägesituationen komplex eller är det ett enklare, mer överskådligt projekt? Beroende på svaren på bland annat dessa frågor är det mer eller mindre enkelt och lämpligt att ta fram och använda en tredimensionell digital modell för studier och analys. Naturligtvis beror användbarheten hos en sådan modell också av de olika parternas fallenhet och inklination för att arbeta med digitala modeller. Jag tror att det i allmänhet finns stora fördelar med att utgå ifrån en digital analysmodell – speciellt om digitala, pålitliga grunddata redan finns att tillgå och i synnerhet om projektet är av mer svåröverskådlig och komplex art. Arbetet med en analysmodell kan då sägas löpa i två olika faser – först en GIS-modell för grunddata, som kan vidareutvecklas till en analysmodell.

¹ Mer om dessa under rubriken *Vikten av BIM och LIM*.

6.1.1 GIS-modeller för bakgrundsdata

Geografiska informationssystem (GIS) är datorbaserade system som används för att samla in, lagra, analysera och presentera lägesbunden information. Då man inleder ett projekt anser jag att man bör bemöda sig om att utforma en 3D-modell över befintlig situation med alla tillgängliga grunddata. Denna modell kan sedan komma att ligga till grund för hela det kommande projektet. Om färdigt digitalt grundmaterial finns att tillgå bör detta kontrolleras noga, så att inga dolda fel kan slinka med redan från början bara för att kanske i värsta fall upptäckas först vid byggnation. Samma sak gäller i måhända än högre grad om man tvingas digitalisera gammalt material. Det kanhända bästa tillvägagångssättet, trots den stora arbetsinsatsen, är att mäta in befintlig plats på nytt. Då kan man också se till att få med de aspekter som är speciellt viktiga vid uppbyggande av en 3D-modell; så som höjdskillnader och exakt placering av olika objekt, exempelvis träd och naturformationer.

Vid nyinventering av en plats kan förstås också ytterligare information hämtas in – vyer, rumsligheter, siktlinjer – med andra ord alla element som en landskapsarkitekt bör beakta inför en gestaltningsuppgift. Den stora fördelen är att man nu kan föra in alla dessa data direkt i det digitaliserade materialet. Möjligheterna till *metadata* har redan funnits i många år, men jag misstänker att de ännu är relativt outnyttjade. Metadata innebär ”information om information” och kan vara exempelvis beskrivande text inbäddad i ett digitalt objekt. Ett exempel från Auto-CAD är tillförandet av beskrivande *attribut* till ett block. Vid t.ex. trädinventering kan man notera information om ett speciellt träd – art, storlek, ålder och skick – och sedan tilldela det digitala objektet ”träd” denna information, så att man med ett enkelt musklick får reda på all inventerad fakta om trädet. I modellen är alltså objektet ”träd” det primärt databärande elementet, till vilket metadata som ytterligare beskriver det kan kopplas. Naturligtvis kan personliga kommentarer och åsikter komplettera rena faktauppgifter. På samma sätt kan man infoga fotografier från en plats, exempelvis karaktärsfulla träd eller vyer. Här finns utrymme för i stort sett vilken bakgrundsinformation som helst – mark- och växtförhållanden, klimat och växtförutsättningar, sociala förhållanden, funktions- och brukarvärden med mera.

Speciellt intressant kan metadata vara om flera aktörer är inblandade i samma projekt. Då kan flera parter dela på samma modell och i denna notera olika data, till och med divergerande åsikter om samma objekt. Ytterligare en fördel med flera inblandade aktörer är att möjlighet finns till delad arbetsbörda med att skapa den digitala modellen – även om detta i sig eventuellt kräver än större aktsamhet om korrekta uppgifter, så att felaktigheter inte uppstår i ”skarvarna” mellan de olika parternas arbeten.

I dagsläget börjar allt mer material finnas digitaliserat, och tredimensionella data är inte längre alltför ovanliga. Ju mer den här typen av grundmodeller byggs upp i GIS, kanske främst av kommuner, desto mindre arbetsbelastning innebär det förberedande 3D-modellerandet innan själva analysarbetet.

6.1.2 Digitala visuella analysmetoder

I en tredimensionell modell finns goda möjligheter att visualisera alla de aspekter som kan behöva analyseras inför ett projekt. En stor fördel är möjligheten att, i Ian McHargs anda, överlagra information i olika lager och sedan sammanställa dessa för att finna en optimal lösning. McHarg beskriver i *Design with Nature* (1961) hur man genom att sammanställa information som till exempel klimat-, mark- och växtförhållanden kan extrapolera fram en

design som är samstämmig med de naturgivna förutsättningarna. Som synes är detta i stort sett exakt vad som idag är möjligt med moderna GIS-system, och Eckerberg noterar att:

Ian McHarg [...] insåg den potential som finns i gis. [Han] ledde då [vid mitten av 1970-talet] ett utvecklingsarbete för att omforma hans manuella overlay-teknik för landskapsanalys till datorvärlden.
(2004a s. 179)

Karen Hanna noterar dock att man inte bör jämställa McHargs värderande ”*suitability mapping*” (sv. ung. *lämplighetskartering*), som innebär att ett område analyseras och värderas utgående från hur lämpligt det är, med ”*the GIS Graphic Method*”, som objektivt visar vilka förutsättningar/förhållanden (eng. ”*conditions*”) som råder på en plats (Hanna 1999 s. 90). Det här examensarbetet syftar inte till att undersöka GIS i någon närmare omfattning, då jag upplever att GIS främst används i planeringssammanhang. Jag vill här bara notera att GIS-teknologi säkerligen med gott resultat kan användas initialt i gestaltungsprocessen, då man inventerar och analyserar förutsättningarna på en plats. Ett strålande exempel på detta är hur man med hjälp av GIS kan markera till exempel alla sluttningar i ett område som är för branta – eller tvärtom, alldeles lämpliga – för olika sorters anläggningar (Hanna 1999 s. 89)¹.

Jag anser att en analysmodell har stor potential att fungera som ett medlande redskap vid intresse- och åsiktskonflikter. Schibbye och Pålstam noterar i sin rapport *Landskap i fokus*: ”Alla parter bidrar till att ta fram kunskap och deltar i analysarbetet, vilket ofta leder till ökad förståelse för varandras argument, samtidigt som alla får ökad kunskap om platsen” (2001 s. 9). Om all information finns samlad och olika aspekter därigenom på ett objektivt sätt tydligt kan vägas mot varandra borde kommunikationen mellan olika parter avsevärt underlättas – speciellt om de inblandade parternas åsikter och tolkningar av situationen åskådliggörs i modellen. Schibbye och Pålstam noterar också att en viktig faktor för genomförandet av en lyckad landskapsanalys är ”landskapsanalysens legitimitet. Den är avhängig en öppen process, där utomstående, experter och gärna också allmänheten, får bidra” (2001 s. 5). Med dagens teknik blir den här sortens öppna processer alltmer realiserbara. Som redan noterats blir vanliga medborgare i allt högre grad uppkopplade mot Internet och anslutningarna allt snabbare, vilket underlättar åtkomst också till stora mängder digitalt material utlagt på nätet och också allt behändigare interaktion människor emellan, genom såväl e-mail, forum, gästböcker och chattar².

Jag vill här också betona möjligheterna att sammanställa information från flera olika sorters analysmetoder för att få så stor kunskap som möjligt om platsen och dess förutsättningar. I rapporten *Landskap i fokus* (Schibbye & Pålstam 2001 s. 5) beskrivs fyra olika motiv till att genomföra landskapsanalyser:

Det första motivet är att redovisa och förtydliga kulturhistoriska, ekologiska och/eller visuella sammanhang. Det andra motivet är att lyfta fram värden, att avgöra hur värdefull en viss miljö är. [...] Det tredje motivet är att skapa en aktiv medverkan från olika experter för att söka nå enighet om ”helhetsvärden” i landskapet. Ett fjärde motiv är att använda landskapsanalysen som konfliktlösning.

Det synes mig vara synnerligen lämpligt att här tillämpa digitala tredimensionella metoder för att understödja dessa motiv – speciellt för att få fram just *helhetsvärden* i ett landskap. För att

¹ För mer information om GIS i landskapsarkitektoniska sammanhang refereras läsaren till Karen Hannas *GIS for Landscape Architects* (1999).

² Ämnet berördes under rubriken *Exemplet Second Life*.

förstå till exempel ett områdes värden och dess visuella sammanhang kan man förvisso använda vanliga tvådimensionella kartor, men för att underlätta förståelsen för exempelvis rumsliga och visuella samband upplever jag att en tredimensionell modell i många fall kan behövas, speciellt för externa parter utan sakkunskap i landskapsarkitektoniska frågor. Att kunna använda en landskapsmodell som så långt det är möjligt visar landskapets helhetsvärden anser jag är en av de största fördelarna med att använda en digital tredimensionell modell, speciellt om den kompletteras med metadata.

Det finns också goda möjligheter att låta olika typer av statistiskt material, till exempel från demografiska undersökningar, åskådliggöras i 3D. På så sätt kan olika abstraktioner ges fysisk gestalt, vilket bör kunna bidra till ökad läsbarhet och förståelse för stadens olika element – och hur dess flöden, funktioner och karaktärer samverkar och förstärker varandra. Här blir då lager på lager med information – som kan vara av vitt skilda slag – synliga och tillgängliga för reorganisation och modifikation. Jag tror att man på detta sätt mycket väl kan kartlägga och analysera såväl geotekniska, sociala, kulturella, biologiska, klimatologiska, funktionella aspekter och mer abstrakta förhållanden av olika slag.

De här sorternas analysmodeller, oavsett art och komplexitet, kan utarbetas och användas såväl individuellt som i grupp, både inom kontoret och i samarbete mellan olika parter. Detta kan ske genom att den individuella användaren har allt material lagrat lokalt på en PC, eller på en lagringsenhet tillgänglig via lokala nätverk inom kontoret, eller via en server för informationsåtkomst för externa parter. Det finns dock, som alltid då det gäller digitala filer, en risk att multipla versioner uppstår. Versionshanteringssystem finns tillgängliga t.ex. i AutoCAD och bör användas. Det är mycket viktigt att ha koll på, och eventuellt begränsa, vilka som har rätt att ändra och uppdatera en fil/information. Den enskilda användaren måste också alltid se till att öppna aktuell och uppdaterad fil.

Sålunda kan alltså 3D-modeller användas på ett extensivt sätt i analyskedet. Ökad och förändrad användning av tredimensionella visualiseringar redan i analyskedet kan troligtvis underlätta och förbättra vår förståelse för landskapet och dess förutsättningar i mycket hög grad. Låt oss nu se närmare på hur de kan användas i skissprocessen.

6.2 Skissmodeller

Skissmodeller kallar jag de modeller som främst används på ett individuellt sätt av en designer – även om skissmodeller också kan användas av flera personer och på så sätt utgöra ett diskussionsunderlag. Eventuellt kan också externa parter ta del av den här typen av modeller, men personligen ser jag dem främst som ett redskap som befrämjar gestaltningsprocessen för den individuella designern. Man kan säga att designern kommunicerar med sig själv genom skissen, och genom att skissa i 3D kan den processen bokstavligen nå nya höjder.

Idag är det nog fortfarande vanligast att man skissar på papper, som sedan skannas in eller digitaliseras på något sätt. En annan metod är att skissa i något datorprogram som exempelvis Google SketchUp, som är att betrakta som ett rent skissverktyg där allting visas i realtid. Ett alternativ till dessa metoder är att koppla en digital penna¹ till datorn och skissa direkt i en digital 3D-modell eller 2D-plan. Här finns många möjligheter för designern att spara alla skisser som görs, antingen genom att lägga dem på olika lager som man kan ”tända” och ”släcka” eller genom att spara en ”designhistorik”, där man kan stega bakåt genom de änd-

¹ Läs mer om datorutrustning under rubriken *Hårdvara*.

ringar som gjorts. Om flera personer arbetar med att skissa på samma område kan skisserna enkelt sammanställas i samma fil, exempelvis i olika grupper på olika lager. Man kan då tänka sig att man öppnar och jämför person A's 3e skiss med person B's 7e och försöker hitta fördelar och nackdelar med de olika förslagen för att komma fram till en optimal lösning.

Det har gjorts en hel del studier¹ kring hur datoriserade verktyg kan effektivisera designprocessen, men jag upplever en del av dessa vara mer långsökta än andra. Det finns exempelvis försök som går ut på att låta datorprogram organisera hela städer utifrån algoritmer, experiment som går ut på att datorn designar bostadshus utifrån så kallade designregler, och ytterligare andra försök som kopplar samman digitala referensbibliotek så att man vid skissning, med datorns hjälp, kan få ta del av hundratals referensobjekt, där datorn hjälper designern välja formspråk o.s.v. i enlighet med övergripande arkitektoniska mönster (läs mer i *Greenwich 2000: Digital Creativity Symposium*). Jag tycker inte att vi ska gå så långt som att låta datorn designa våra miljöer – men däremot kan man kanske med datorns hjälp få idéer och ingivelser till god design. Exempelvis, som vi redan noterat, är det med hjälp av GIS möjligt att få alla områden som är direkt olämpliga/lämpliga för specifika anläggningar markerade.

Det viktigaste med en skissmodell, som jag ser det, är att den är snabb och enkel att arbeta med. På samma sätt som vi traditionellt sett låter pennan glida över pappret i takt med våra tankar, ska vi kunna röra ett pekdon och se resultatet på en skärm. För att detta ska kunna ske får inte programvaran vara långsam, svår eller klumpig, utan arbetet måste löpa smidigt och intuitivt. Om det här går att genomföra tror jag att vi kan komma att se både en förbättring och effektivisering av vårt framtida arbete – nu kan vi aldrig tappa bort eller slänga en gammal skiss som senare kan visa sig innehålla den optimala designen; vi kan ångra oss och stega tillbaka till tidigare alster, och enkelt jämföra våra arbeten med våra kollegors. Dessutom finns inget behov av digitalisering av material – allting är redan digitaliserat! Den här typen av modeller tänker jag mig att man bygger upp främst på sin individuella PC, eller också på en lokal server, som man når över det lokala nätverket.

6.3 Arbetsmodeller

En *arbetsmodell* ser jag som något man främst arbetar med i grupp internt inom kontoret, men det är också en modell som man kan visa upp för externa parter. Just i dialog med externa parter fungerar arbetsmodellen som ett viktigt informationsbärande element, ett kommunikationsverktyg. Denna 3D-modell kan då behöva vara mer detaljerad och nyanserad än en skissmodell,² eftersom en extern part kanske inte har lika stor kännedom om platsens förutsättningar, eller känner till de olika skissförslag man kanske redan gått igenom, godkänt och förkastat, som de gestaltande landskapsarkitekterna.

Vilken grad av detaljrikedom som är att rekommendera i det här skedet är dock svårt att precisera. Eckerbergs intervjuperson nr 22 formulerar problematiken kring arbetsmodeller och presentationsformer på ett mycket träffande sätt:

[...] det varierar väldigt mycket hur vi jobbar med representation, beroende på vem som är mottagare, och vilken nivå man lägger sig på.

¹ De flesta rör dock planering och ren arkitektur snarare än landskapsarkitektur.

² Som kanske egentligen endast bör användas för *intern* kommunikation, eftersom alla inblandande på kontoret bör vara väl insatta i situationen och känna till platsen och de olika förslagen, vilket externa parter inte nödvändigtvis är.

Om man vet att det är en tidig skiss, då gör man en snabb, enkel, så att säga lite hålig presentation, så att man inte säger att så här ska det vara, utan det här är ett underlag för diskussion, så här är det *möjligt* att göra. Det är väl snarare en fråga om pedagogik. För tekniken kan man alltid anpassa.

Man måste använda den teknik som är passande för sammanhanget, och ofta är akvarellen att föredra, till exempel om man tittar på Gatu- och Fastighetskontoret, dom tycker ju om den här gamla tekniken. Plus att den inte är så offensiv, om man tittar på ett offentligt möte, ett samråd; folk tycker om glada färger och akvareller som är lite luddiga i kanterna. Den lovar inte allt.

Men däremot, kommer man med en sån här [en datorrendering], då kan ju den bli lite för exakt, [...] Här måste ju allt vara färdigritat för att man ska våga visa en sådan här bild. Det ser exakt ut så här i verkligheten också.
(Eckerberg 2004a s. 160)

Eckerberg resonerar vidare att många landskapsarkitekter verkar tycka att ”datorbilder måste vara exakta och fullständiga för att kunna visas upp. Många verkar ha anammat devisen att »det nästan sanna är det absolut falska«” (2004a s. 160). Han anser dock att:

[...]grova datorskisser kan vara nog så effektiva att förmedla en designidé och en stämning. En enkel modell har den fördelen att den ger möjlighet för betraktaren att själv »fylla i luckorna« Ju mer detaljerad beskrivningen är, desto större är risken att den som tittar på bilden fastnar i just detaljerna, och inte ser helheten.
(2004a s. 160)

Den här typen av modell kan man förvisso visa upp för exempelvis beställare direkt på kontoret, men andra möjligheter är att man tar den med sig till beställaren eller gör den tillgänglig från en server eller webbsida. Mobila media som kan användas är t.ex. laptop, CDROM, DVD, USB-sticka eller extern hårddisk. Väljer man istället att göra materialet tillgängligt över Internet, utan att någon från kontoret personligen närvarar då externa parter tar del av det, är det viktigt att notera att det finns vissa aspekter man särskilt bör beakta.

Man bör göra materialet lättåtkomligt och lätthanterligt med tanke på att man sällan har full kännedom om den andra partens generella ”datorsituation”. Det är ju inte sagt att den andra parten har samma *datorvana* och det kan också finnas hinder som *brandväggar* eller säkerhetsrutiner som förhindrar/försvårar åtkomsten. Beroende på den andra partens *anslutnings-hastighet* påverkas nedladdningshastigheter, och gällande strömmande media så som rörlig film, kan en långsam anslutning förorsaka frustrerande stort buffringsbehov eller påfrestade ryckighet i filmvisningen. Vidare vet man inte alltid med vilken *upplösning* mottagaren tittar på materialet, och inte heller hur *färgåtergivningen* stämmer överens med kontorets färgkalibrering. Om materialet är av interaktiv art är det inte sagt att mottagaren har de *pekdon* och *knappar* som krävs för att kunna navigera i den virtuella miljön – t.ex. saknar en laptop oftast mus och numeriska knappar. Hur materialet är upplagt och presenterat är också viktigt. Man bör ha i alla fall ett hum om ämnet *informationsarkitektur*, alltså hur man strukturerar informationen för att skapa ett användarvänligt sammanhang för mottagaren att navigera i.

Den kanske viktigaste aspekten att beakta är emellertid att det dataprogram man valt att använda för konstruktionen av den tredimensionella arbetsmodellen bör vara lätt att ta till sig utan att kräva större expertkunskaper. Om flera parter ska kunna använda samma 3D-modell bör alla kunna använda programmet på lika villkor. Programvaran får inte uppfattas som ett hinder, som något som utestänger vissa parter från full delaktighet. Det motsatta kan till viss del sägas om presentationsmodeller, som ofta utformas av en expertgrupp men som sedan ska kunna betraktas och upplevas av ett större antal människor, som i sin tur inte behöver vara

särskilt insatta i dataprogrammet för att få fullständigt utbyte av det. Låt oss nu se närmare på presentationsmodeller!

6.4 Presentationsmodeller

För att skapa en god *presentationsmodell* behöver man ta hänsyn till samma aspekter som gäller för en arbetsmodell – och några till. Presentationsmodellens lätlästhets, dess förmåga att kommunicera den information som den representerar, är av största vikt. Den här typen av modell presenteras förvisso ofta av en representant för kontoret vid olika möten – men den ska också kunna tolkas självständigt, utifrån sina egna kvaliteter. Presentationsmodellen, i sin slutgiltiga form, måste alltså konstrueras så att alla dess fördelar kan tala för sig själva utan stöd från någon mänsklig förmedlare.

Presentationsmodellen kan ta sig flera olika uttryck; den kan utgöra grunden till *tvådimensionella bilder*, *animeringar* och *interaktivt material*. Här är det återigen mycket viktigt att tänka på hur resultatet presenteras och tillgängliggörs. Materialets upplösning, och hur ”tungt” det är att ladda ner, måste anpassas efter vilken publik man vänder sig till och vilka kommunikationskanaler man väljer. En möjlighet att nå ut till exempelvis brukare och allmänhet kan vara stationära ”stationer” i offentlig miljö, till exempel i stadshus eller bibliotek, där vanligt folk har möjlighet att ta del av materialet. Här kan man då försäkra sig om att aspekter som färgåtergivning och upplösning blir så som man önskat, samt att strömmande media kan visas på ett godtagbart sätt, utan buffringpauser och hackighet. Stationära stationer har således flera fördelar jämfört med osäkerheterna som är förknippade med allmän åtkomst över Internet.

Sålunda finns idag en viss uppdelning mellan analys-, skiss-, arbets- och presentationsmodeller, där man kanske väljer att satsa på endast en eller ett fåtal varianter i varje enskilt projekt. Ett alternativ till detta tillvägagångssätt är att använda samma grundmodell i hela processen, från början till slut, en metod som är både tidseffektiv och resursbesparande, samtidigt som den kan ses som en kvalitetssäkring. Låt oss nu se närmare på de modeller som kallas BIM/LIM.

6.5 Vikten av BIM och LIM

Vissa nya metoder och ny teknik är det kanske rentav nödvändigt att vi landskapsarkitekter tar till oss och börjar tillämpa i vårt dagliga arbete. På grund av att varje projekt är unikt går få element att återanvända från projekt till projekt (eventuellt bortsett från träd och utrustning). Detta innebär att man bör försöka nå lösningar som innebär att man åtminstone i ett och samma projekt genomgående använder samma digitala grundmodell i alla skeden – från analys till skiss, gestaltning och projektering, vilket avsevärt förenklar digitalt 3D-modellerande. Detta förfarande går under den generella benämningen *BIM – byggnadsinformationsmodell*¹. ”BIM står för ett sätt att hantera information. Dra nytta av den i flera led, slippa mata in den på nytt om och om igen” säger Anita-Brita Krakenberger, arkitekt och expert på digitala verktyg på Sweco (Jensfelt, i Arkitekten nr 4, 2009). Genom att återanvända digitalt material minimeras arbetsinsatsen, vilket sparar både tid och resurser.

BIM, eller *LIM* som det i våra sammanhang kan kallas (*landskapsinformationsmodell*), kan ske på olika ”skalor” – dels som ”ett internt arbetssätt på ett kontor” och dels som ett

¹ Eller också *byggnadsinformationsmodellering*.

informationsunderlag i en anläggnings hela livscykel (Jensfelt, i Arkitekten nr 4, 2009). BIM/LIM fungerar inte i vilken 3D-modell som helst, utan den måste utformas i ett data-program med stöd för metadata, alltså information inbakad i de tredimensionella objekten. Rena grafikprogram har emellertid i dagsläget sällan stöd för den här typen av teknik¹.

BIM är fortfarande mestadels utformat för arkitekter, men potentialen för landskapsarkitektur är ändå omfattande – LIM kommer i framtiden att kunna fungera som ett ypperligt redskap för landskapsarkitekter. BIM/LIM-projekt kan byggas upp av *parametriska* digitala objekt, med kopplingar till olika *databaser* eller *referensbibliotek*. Parametriska objekt är färdiga 3D-objekt som får sina parametrar direkt i designsituationen – exempelvis ett från början odefinierat kantstöd där designern bestämmer dess längd, bredd, höjd, avfasning, material och färg. Då dessa parametrar fyllts i kan objektet kopplas till en databas där information om exempelvis hållfasthet, beräknad livslängd och produktionskostnader kan utläsas. Då objektet kopplas till referensbiblioteket kan man se exempel på anläggningar där motsvarande kantstöd används – dels i form av bildmaterial och dels kanske rentav kompletterat av den gestaltande/projekterande arkitektens åsikter och kommentarer. All denna referensinformation kan således bakas in i det digitala kantstödet i form av metadata, som alla behöriga under hela projektets gång kan plocka fram och ta del av.

För att kunna uppnå en effektiv användning av 3D bör alltså digitala tredimensionella modeller kunna fungera i *hela* designprocessen, från analys till gestaltning och projektering. Då behöver såväl programvara som arbetsmetoder noga ses över och organiseras. Denna typ av strukturer av förfarandet innebär en stor arbetsinsats av yrkesverksamma landskapsarkitekter för att kunna omsättas i praktiken och en närmare genomgång av hur detta skulle kunna gå till ligger utanför ramen för detta examensarbete.

¹ Genom scripting lär motsvarande metoder dock kunna inkorporeras exempelvis i Blender.

7 Att arbeta i 3D

Då man ska börja arbeta i 3D är det förstås några aspekter man bör känna till. Det kan vara bra att ha viss insikt i vilka förkunskaper som krävs (fast jag vill hävda att normal datorvana räcker långt för att nå resultat!), vilken hård- och mjukvara som behövs och vad man bör tänka på när man sätter igång med själva modellerandet.

7.1 Förkunskaper

Vilka förkunskaper krävs då av en datoranvändare för att kunna börja skapa den här typen av tredimensionella digitala modeller? Jag skulle vilja påstå att det verkliga svaret är: nästan inga alls. Om man bara är tillräckligt intresserad, och får ta den tid man behöver, tror jag att nästan vem som helst med normal, grundläggande datorvana kan skapa en digital 3D-modell. Naturligtvis underlättas arbetet om man har ett hum om den hård- och mjukvara man ska arbeta med och har rudimentära kunskaper om den terminologi som är behäftad med tredimensionellt modellerande¹. Sedan är det i stort sett bara att testa! Och läsa på, både i analoga och digitala manualer, på forum och webbsidor på Internet. Man får inte vara rädd för att ställa frågor men ofta har redan någon annan frågat detsamma. Om du eller någon av dina kollegor arbetat med liknande programvara tidigare är det inte ovanligt att man känner igen upplägg, menyer, kommandon och metoder från program till program.

7.2 Hårdvara

Vilken hårdvaru-utrustning behöver man för att arbeta med tredimensionella modelleringar och visa upp dem med god kvalitet? Hårdvaran kan delas upp i *dator*, *bildskärm* och *pekdon*. Datorn lagrar informationen och sköter de binära uträkningarna, som visas på bildskärmen vid såväl framställning som uppvisning av materialet, och med pekdonet utförs större delen av det tredimensionella modellerandet, samt, i interaktiva visualiseringar, styr hur betraktaren ser materialet.

7.2.1 Dator

Vilken prestanda behöver man då för att arbeta med tredimensionella modelleringar med gott resultat? Det är här svårt att ge några definitiva svar då vad som finns tillgängligt på marknaden växlar nästan från dag till dag, likaledes som prissättningen förändras kontinuerligt från vad som är rena fantasipriser till vad som kan anses rimligt. En grundregel kan sägas vara: ”skaffa mer än du räknar med att behöva.” Detta dels för att program tenderar att bli större och mer resurskrävande, men också för att risken är stor att du vill kunna göra mer med datorn än du ursprungligen trodde. De viktigaste komponenterna i ett datorsystem är *processorn*, *internminnet*, *grafikkortet*, *moderkortet*, samt *hårddisken*, se bilaga tre för en utförligare genomgång av datorkomponenter som lämpar sig för 3D-modellering.

7.2.2 Bildskärm

Eckerberg (2004a s. 51) noterar att: ”Dagens bildskärmar har flera inneboende svagheter jämfört med analoga media som ritningar – de är små, tunga, ger reflexer och kan flimra.” Han hävdar också att: ”Även om skärmarna blir större, bättre och billigare, så klarar de inte att ge användaren en trovärdig närvarokänsla.” Här vill jag dock protestera, dels utgående från egna upplevelser och dels utifrån vetenskapliga undersökningar. Jag har själv spelat dataspel och

¹ Läs mer under rubriken *Viktiga termer och begrepp vid 3D-modellering*.

funnit mig helt uppslukad av spelet, med allt vad det innebär av rusande adrenalin, hjärtklappning och ofrivilliga utrop i ”stridens hetta”. Jag har också noterat hur upplevelsen av tid förändrats när man sitter framför datorn, fullt engagerad i vad som försiggår på skärmen. På motsvarande sätt beskriver Sandra Olsson i sitt examensarbete *Separera emotionellt engagemang från ”presence”? Mediaformens effekt* hur närvarokänslan påverkas av olika aspekter, men att dataspel, som vi redan noterat, uppvisar en god potential då det gäller att framkalla en hög känsla av närvaro. Olsson noterar att det varierar mellan olika teorier exakt vilka faktorer som påverkar närvaroupplevelsen, ”men på det stora hela enas man om att presence har multipla determinanter [avgörande faktorer]” (2003 s. 2). Hon fortsätter:

Flertalet [...] determinanter [...] kan sorteras in under kategorierna intensivitet (*vividness*), interaktivitet och användarkaraktäristik [...] Intensivitet refererar till en specifik teknologisk förmåga att skapa en sensoriskt rik medierad miljö och innefattar determinanter som skärmens uppdateringsfrekvens, bildmässig realism, skärmstorlek, stereoskopi, spatiellt ljud och synfältets bredd. Interaktivitet refererar till i vilken utsträckning en användare kan delta i att modifiera form och innehåll i en medierad miljö, i realtid [...] och inkluderar faktorer som kroppsrörelse, interaktion och återkoppling (*feedback*). Den sista kategorin, användarkaraktäristik, relaterar till fenomenet att olika individer, på grund av individuella skillnader, kan uppleva olika hög grad av presence trots att de presenteras för samma virtuella miljö. (Olsson 2003 s. 3)

Skärmstorleken har i flera studier visat sig ha stor inverkan på närvarokänslan, till exempel beskriver Wijnand IJsselstein i sin artikel ”Effects of Stereoscopic Presentation, Image Motion, and Screen Size on Subjective and Objective Corroborative Measures of Presence” (2001) hur rörliga bilder visade på en stor skärm kan kopplas till högre upplevd närvarokänsla jämfört med visning på mindre skärm. IJsselstein förklarar:

Den inverkan skärmens storlek gav [på resultaten] var i själva verket bara märkbar då det gällde rörligt material; gällande stillbilder påverkade inte skärmens storlek hur närvarokänslan skattades subjektivt. Detta kan förklaras genom att [större] skärmstorlek förstärker den psykologiska effekten av rörelsestimuli, eftersom en större andel perifert seende stimuleras. Den perifera näthinnan är känd så som varande speciellt känslig för rörelsestimuli med hög hastighet [...] vilket var fallet med det stimuli vi använde i vårt experiment. (2001 s. 307, min översättning¹)

Detta sammanfaller också med Eckerbergs iakttagelse att en skärm av det mindre slaget inte ger betraktaren någon information i det perifera synfältet:

Här är synskärpan dålig – istället urskiljer man rörelser, gestalter och större helheter. Det perifera seendet är mycket viktigt för vår förmåga att snabbt uppfatta relationerna mellan de delar som bygger upp den helhetsbild vi försöker tolka. (2004a s. 51)

Eckerberg anser utgående från ovanstående resonemang att andra tekniker än bildskärmar behövs² om man ska kunna skapa visualiseringar som ger en tillfredsställande närvarokänsla.

¹ Originalcitat: “The effect of screen size was, in fact, only apparent for the motion conditions: for still video, there was no effect of screen size on subjective presence ratings. This may be explained by the fact that the screen size enhances the psychological impact of motion stimuli, because a larger portion of peripheral vision is being stimulated. The peripheral retina is known to be especially sensitive to high-velocity stimulus motion [...] as was the case with the stimuli used in our experiment.”

² Läs mer om omslutande tekniker nedan under rubriken *Utrustning för immersiva tekniker*.

Ijsselsteijn har dock i sin forskning undersökt också effekterna av stereoskopiska visualiseringar:

Observatörerna såg stimulansfilmerna på en stor svängd stereoskopisk projektionsbildskärm, med en bildstorlek på 50 graders horisontell synvinkel. Två synkroniserade Panasonic M2 (A750-B) videospelare gav video-indata till de två projektorerna. Dessa projektorer hade olika polariserade filter placerade framför sig, så att vänster och höger ögas bilder kunde separeras genom att använda polariserade glasögon.
(2001 s. 301, min översättning¹)

Utgående från detta experiment noterar han att rörliga bilder påverkade närvarokänslan i mycket högre grad än stereoskopiska visualiseringar (Ijsselsteijn 2001 s. 298).

Således skulle jag, utgående från mina egna iakttagelser, och med stöd från Olssons och Ijsselsteijns experiment, vilja hävda att man mycket väl kan åstadkomma en god närvarokänsla genom att använda tillräckligt stora bildskärmar av god kvalitet och använda kvalitativt visualiseringsmaterial. Bildmaterialet bör vara av rörlig art, ha tillräckligt många bildrutor per sekund och ha en för ändamålet lämplig upplösning².

Vad karakteriserar då en ”tillräckligt” stor bildskärm och vad innebär ”av god kvalitet”? Som konstaterats tidigare är datormarknaden i ständig förändring, så något definitivt svar kan inte ges. I dagsläget skulle jag tro att de flesta moderna LCD-skärmar håller måttet – det enda som kanske inte är att rekommendera är att använda äldre skärmar, som börjat flimra och fått försämrad lyskraft.

Skärmstorleken bör anpassas efter *hur* skärmen används – är det huvudsakligen en person som använder skärmen eller ska flera personer samsas kring samma skärm? Om skärmen ska fungera för *en* person tror jag att man gott kan nöja sig med en något mindre skärm, kanske i storleksordningen 16” och uppåt för en laptop och 19” och uppåt för en stationär dator, då den huvudsakliga användaren troligen kommer att betrakta skärmen på relativt nära håll. Skärmen får dessutom gärna vara av wide-screen-typ, eftersom man då kan utnyttja mer perifert seende (då man arbetar med rörligt material) samtidigt som man kan nyttja skärmytan till att ha flera fönster öppna samtidigt. Inte minst vid själva uppbyggandet av 3D-modellen är detta en fördel, då man enkelt kan få plats med flera fönster öppna samtidigt, som exempelvis visar modellen ur sido-, plan- och perspektivvy. Avståndet mellan skärm och betraktare påverkar naturligtvis också storleksbehovet – samtidigt som det är en smakfråga vilken skärmstorlek användaren föredrar. Personligen upplever jag att skärmen bör vara så stor att den täcker större delen av synfältet, samtidigt som den inte får vara så stor att man får svårt att överblicka allt som händer på skärmen. På motsvarande sätt bör en skärm som huvudsakligen ska användas av flera personer vara av modell större, men exakt hur stor är återigen avhängigt hur många som ska kunna använda samma skärm och på vilket avstånd man ämnar betrakta materialet.

Ett alternativ till vanlig bildskärm är projicerade bilder. Då används en projektor, ansluten till en dator, som visar upp bilden mot en slät, ljus yta. Den här typen av bildvisning lämpar sig väl för bildvisning för flera personer och är lämplig just vid *uppvisning* av visuellt material snarare än vid *framställning* av material. Fördelen med en projektor är att man genom att förändra avståndet mellan projektor och projektorduk förändrar bildstorleken. Med andra ord kan

¹ Originalcitat: “Observers viewed the stimulus films on a large curved stereoscopic projection display, with an image size of 50 deg. visual angle horizontally. Two synchronized Panasonic M2 (A750-B) video players provided the video input for the two projectors. These projectors had differently polarized filters placed in front of each, so that left and right eye images could be separated by wearing polarized spectacles.”

² Mer om dessa specifikationer under rubriken Att arbeta i Blender – en kortfattad introduktion.

man ganska enkelt förändra bildvisningsstorleken så att den lämpar sig för på vilket avstånd bilden ska betraktas och antalet betraktare. Nackdelen är att en projektor (och ev. projektorduk) innebär ytterligare otympliga föremål att ta med sig om bildvisningen sker externt. Även om annan part redan har en projektor kan det bli komplikationer gällande färgåtergivning och upplösning ifall dessa inte stämmer överens med det digitala materialets parametrar. Fler varianter av projiceringar diskuteras nedan under rubriken *Utrustning för immersiva tekniker*.

Sålunda skulle jag personligen rekommendera att individuellt arbete med framställning av digitala tredimensionella visualiseringar sker vid stationär dator (för att ha tillgång till så stor bildskärm som möjligt och dessutom den stationära datorns processorkraft och minneskapacitet) och den typen av skärm lämpar sig också för bildvisning för ett begränsat antal personer. Bildvisning flera kollegor emellan eller för externa besökare sker däremot troligen bäst med projektor. Bildvisning som sker hos extern part sker kanske lämpligast genom att designern visar materialet på medhavd laptop.

7.2.3 Pekdon

Det finns idag ett antal pekdon, mest förekommande är nog *mus*, *touchpad* och *digital penna*. Det finns dock flera andra som kan fylla olika funktioner och regelbunden alternering dem emellan kan även förbättra ergonomin. Låt oss först se på de vanligaste pekdonen och deras avarter!

Möss finns idag i alla de former, utföranden och storlekar man kan tänka sig. Då man väljer mus bör man kontrollera att den ligger bra i användarens hand, är lämplig i storlek och form och anpassad för höger- eller vänsterhänthet. Man bör också se till att välja en sort med just de finesser man själv behöver, t.ex. olika typer av scroll-hjul och snabbknappar. Flera av dessa funktioner kan förenkla arbetet, men samtidigt bör man så långt möjligt begränsa musanvändningen då den medför ökad risk för arbetsskador. Man bör därför se över vilka snabbkommandon (via tangentbordet) som finns för de program som används regelbundet och sedan så långt det går tillämpa dessa för att minska risken för skador. Om man är benägen att få till exempel musarm kan det vara skäl att skaffa en så kallad *vertikalmus*. Dessa finns i olika utföranden, men gemensamt för dessa är att man håller handen vertikalt snarare än horisontellt (vilket är en mer naturlig ställning) och detta kan då minska risken för skador. Här är det återigen viktigt att anpassa storleken på musen efter användarens hand.

Touchpad är den idag vanligaste formen av pekdon för laptop. Dessa består av en känselplatta som registrerar användarens fingertoppsrörelser, då denna till exempel klickar eller dubbelklickar på touchpaden. För vanligt kontorsarbete skulle jag säga att denna fungerar ganska hyggligt (i begränsad omfattning), men för storskaligt kontorsarbete och speciellt vid 3D-modellering skulle jag vilja påstå att det inte är lämpligt att använda touchpad som enda pekdon, eftersom dessa ger mycket sämre kontroll än med mus och innebär sämre ergonomi.

Digital penna kan vara ett ypperligt alternativ eller komplement till andra pekdon. Pennan används mot en ritplatta (lik touchpaden) och kan användas både till att klicka och scrolla med, men också att rita med. Jag har personligen föga erfarenhet av att använda digital penna, men har noterat hur vana användare kan använda mus och penna simultant, med musen i den ena handen och pennan i den andra. Genom att på det här sättet variera handrörelserna och positionerna och dessutom fördela arbetet på båda händerna minskas riskerna för skador avsevärt. Dessutom kan man som designer använda den digitala pennan på samma skissartade sätt som en vanlig penna, vilket kan hjälpa till att uppnå mer uttrycksfullhet, mer artisteri, i de digitala bilderna.

Speciellt framtagna för 3D-modellering är s.k. *3D-möss*, som till exempel Logitechföretaget 3Dconnexion *Spacemavigator*, som inte alls ser ut som en mus i vanlig mening. Med denna kan man röra sig obehindrat i 3D-rymden, rotera kring olika objekt, zooma in och ut och så vidare. Tanken med denna är att den, liksom den digitala pennan, kan fungera som ett komplement till vanlig mus. Man kan då ha 3D-musen i den ena handen och den vanliga i den andra – eller ena handen fri att skriva snabbkommandon på tangentbordet. Återigen en lösning som minskar risken för musarm.

En annan variant är möss med *trackball* (styrkula), men denna kan bara flytta muspekaren i X- och Y-led. Idén med denna är att användaren bara behöver använda fingrarna för att flytta muspekaren istället för hela armen. En annan fördel är att den kan skruvas fast om utrustningen ska användas i offentliga sammanhang, vilket minskar risken för stöld.

Ytterligare tillbehör som kan användas, kanske främst vid navigering i färdiga virtuella miljöer, är *joystick* (styrspak) och *ratt*. Joysticken fungerar genom att man ganska intuitivt för den i den riktning man vill röra sig i den datorgenererade miljön. Med olika knappar kan man få upp menyer med olika alternativ för vad man vill göra. Idag används joysticken kanske främst i flygsimulatorer. Ratt skulle jag nog bara rekommendera om det är infrastrukturförslag man vill visa upp/testa. Allra mest lämpad är den för testning av olika vägdragningar, men då tror jag att man även behöver se över på vilket sätt den visuella informationen presenteras. Till exempel bör bildskärmens utformning, eftersom man när det gäller höghastighetsvisualiseringar, som noterats ovan, nyttja så stor del av det perifera seendet som möjligt för att åstadkomma en så verklighetstrogen effekt som möjligt.

7.2.4 Utrustning för immersiva tekniker

Immersiva tekniker kan hjälpa oss som landskapsarkitekter att på ett mer fullödigt sätt testa en gestaltad design innan den är byggd, samtidigt som beställare, brukare och allmänhet ges möjlighet att undersöka och uppleva en anläggning i förväg. De (mer eller mindre) immersiva tekniker som finns idag använder sig som vi tidigare konstaterat av *omslutande skärmar* och *VR-kuber* (och mellanting mellan dessa) och *VR-hjälmar*. Låt oss nu titta närmare på dessa olika alternativ.

Att använda *omslutande skärmar* innebär precis vad det låter som; framför betraktaren placeras två eller flera skärmar (eller en enda, men då krävs mer teknisk finess än en vanlig datorprojektor, se nedan) i olika vinklar och på dessa projiceras bildmaterial. Flera försök har gjorts med den här typen av teknik i olika utföranden.

Ett exempel på detta är ett system som Stephen Sheppard använder, med tre vinkelställda skärmar (cirka 3 x 4m). Speciell mjukvara delar upp bilden i tre delar och varje bild projiceras på varsin skärm (Eckerberg 2004a s. 52). Eckerberg noterar att det inte är särskilt svårt att skapa själva modellen som ligger till grund för visualiseringen och anger Sketchup, AutoCAD och 3dstudio som lämpliga modelleringsprogram. (Här vill jag tillfoga Blender som ytterligare ett alternativ!) Kruxet med den här typen av teknologi är således inte programvaran, utan själva datorn som måste klara av att rendera bilder i hög upplösning och sedan visa dem på tre skärmar. ”Sheppards visison är [...] att varje kommun ska ha en immersiv studio, där planerade stora ingrepp i stadsbilden eller landskapet ska kunna presenteras, analyseras och diskuteras” (Eckerberg 2004a s. 52). Den här typen av anläggningar har traditionellt ansetts vara dyra och komplicerade att anlägga. Samtidigt går utvecklingen på datorgrafikfronten snabbt, och det är i dagsläget möjligt att låta flera grafikkort samarbeta, vilket flyttar fram gränsen för vad som

är möjligt högst väsentligt. Redan idag är det möjligt att låta en vanlig persondator med lämplig hårdvara generera bildmaterialet, speciellt som det inte är graden av realism som behöver vara det viktigaste:

Det viktiga är enligt Sheppard inte graden av realism i de bilder som visas. Tvärtom kan det vara en fördel om modellerna är enkla. Alltför detaljerade bilder ökar risken att betraktaren tänker mer på att hitta fel eller helt enkelt bli överväldigad av realismen, i stället för att försöka analysera förslagens brister och förtjänster.
(Eckerberg 2004a s. 53)

En annan teknik, som har använts t.ex. på Penn State University, går ut på att man använder två stora skärmar i 90 graders vinkel och på dessa projicerar bildmaterial uppdelat i höger och vänster kanal. Genom att använda glasögon med polariserat glas kan en känsla av djupseende simuleras (Eckerberg 2004a s. 53). Flera dataprogram kan spara tredimensionella modeller i stereoformat (exempelvis Blender) och standardkomponenter kan mycket väl användas, dock behövs kraftfulla grafik kort. Eckerberg konstaterar emellertid att även om stereoeffekten inledningsvis är ”slående” så upplever han den ”förvånansvärt onödig” (Eckerberg 2004a s.53). Istället anser han att det är skärmstorleken ”som ger den viktigaste upplevelsen [...] Om man vill använda stereo räcker det med en skärm, om den är tillräckligt stor för att fylla större delen av synfältet” (2004a s. 54).

Ytterligare ett exempel på omslutande skärm är så kallade *surround-skärmar*. Här projiceras bildmaterialet på en konkav skärm från en vanlig datorprojektor utrustad med vidvinkellins. Eckerberg noterar att dessa system finns i flera olika utföranden – små enheter för en till två personer (med diameter cirka två meter) och andra som kan fungera för betydligt större publik (2004a s.55). Till exempel Art Rice använder sig av den här typen av teknologi i sin undervisning och forskning. Att producera 3D-modellen är inte särskilt komplicerat utan kan göras med i stort sett vilket 3D-modelleringsprogram som helst och i regel krävs inte ens speciellt kraftfulla datorer. Den här typen av utrustning är relativt mobil och lätthanterlig, och Eckerberg noterar dessutom att inköpskostnaderna för färdiga system borde vara överkomliga åtminstone för lite större kontor (2004a s. 55-56).

Personligen tror jag att man, med lite uppfinnaranda och teknisk fingerfärdighet, ganska enkelt kan konstruera ett eget surround-skärm-system. Det enda som krävs är en projektorduk, en konkav stomme att fästa den mot och en datorprojektor med vidvinkellins. I dagsläget finns det dessutom dukar med inbyggd tryckkänslighet (*touch-screen*), vilket i förlängningen kan innebära att det snart är fullt möjligt att skapa mer eller mindre immersiva miljöer där man bara genom att röra vid, eller med fingret trumma på, ett objekt på skärmen förändra det man ser. Detta kan ersätta det traditionella mus-klicket, så att man kan få mer information om det valda objektet, flytta, kopiera, förändra eller radera det. Den här typen av – redan existerande! – teknologi för oss således ett steg närmare vad som tills helt nyligen av de flesta säkerligen känts som ren science fiction.

Även om den gemensamma upplevelsen av visualisering på omslutande skärm är en stor fördel noterar dock Eckerberg också en ganska stor nackdel med den här tekniken: risken för sjösjuka. ”Om inte användaren själv får styra sin färd genom datamodellen blir många snabbt illamående om rörelserna blir för snabba och ryckiga” (2004a s. 53) och detta beror främst på att åskådarna inte har någon fast punkt att hålla balansen mot. Jag har personligen upplevt samma problem då jag spelat dataspel vid stor bildskärm, och jag ställer mig ytterst tveksam till om jag skulle klara att se en visualisering på omslutande skärm någon längre tid. Då jag arbetat

med 3D-modellering och animering i Blender har jag hållit detta i minnet och försökt åstadkomma så mjuka och långsamma rörelser som möjligt.

En *VR-kub* (eng. *Cave*, 'grotta', från *Cave Automated Virtual Environment*) kan sägas vara en vidareutveckling av de ovan nämnda omgivande skärmarna. Den här tekniken går ut på att användaren går in i ett litet rum där tredimensionella datamodeller projiceras på alla väggar och tak, och ibland också på golvet (Eckerberg 2004a s. 54). Eckerberg, som testat en sådan VR-kub, kallar upplevelsen "närmast hisnande" och noterar att även om "detaljeringsgraden är låg [blir] närvarokänslan [...] ändå mycket hög" (2004a s. 54). Han berättar vidare om den VR-kub som finns på KTH:

[...] som förutom projektion på alla ytor ger betraktaren bilder med djup. Stereoeffekten uppnås genom glasögon med polariserat glas som växlar riktning 96 gånger per sekund. Effekten är synnerligen slående. Man kan lyfta upp och betrakta föremål, sticka in handen i hål och kika runt hörn.
(Eckerberg 2004a s.54)

Ett spårningssystem analyserar dessutom de rörelser som navigatören gör och kamerans position ändras i enlighet därefter. De 3D-modeller som ligger till grund för visualiseringsmetoden kan vara vanlig tredimensionella GIS- eller CAD-modeller. Eckerberg noterar att: "Efter konvertering till lämpligt format är det inte svårare att använda VR-kuben än att spela dataspel" (2004a s. 55). Fördelen med en VR-kub jämfört med VR-hjälmar (mer om VR-hjälmar nedan) är att datorn inte behöver rita om bilderna varje gång som användaren rör på kroppen. Dessutom kan flera användare vara inne i kuben samtidigt.

Den här typen av teknik har dock nackdelen att vara mycket kostsam och synnerligen otymplig att förflytta (även om man naturligtvis kan använda någon mer tåltaktig konstruktion som då blir mer mobil). I en VR-kub, eller som ett komplement till nedanstående beskriven utrustning, kan man dessutom förstärka de immersiva effekterna ytterligare genom att tillföra t.ex. auditiva element eller genom att använda ytterligare specialutrustning, så som "*treadmills*" (sv. löpband), *VR-handskar* eller produkter för *haptisk*¹ återkoppling (mer om dessa nedan).

Det finns också så kallade *VR-kupoler*², som kan ses som ett mellanting mellan surround-skärm och VR-kub, där betraktaren ser visualiseringen på en "duk" utformad likt ett halvt äggskal. Betraktaren sitter således mitt i det tänkta ägget och betraktar en konkvav projektion som åstadkoms med hjälp av en datorgenererad bild som projiceras på en sfärisk spegel. De kostsamma delarna i ett sådant system är främst projektorn och (beroende på kupolens storlek) spegeln. Fördelen men sådana system är att de kan användas med godtycklig programvara som tillåter kontroll över kameralinsens egenskaper – som till exempel AutoCAD, Blender, och många andra programvaror. Det finns säkert ytterligare mellanting mellan de olika utföranden som här beskrivits.

*VR-hjälmar*³ (*Head-Mounted-Display*) finns i en uppsjö av olika utföranden. Man kan välja bland alltifrån enklare glasögon till stereoglasögon och hela hjälmar. Den här typen av teknik finns i mycket varierande prisklasser och kvalitet, men gemensamt för dem alla är att de är relativt lätthanvända och enkla att ta med sig. Dessa hjälmar är i regel kopplade till någon sorts

¹ Haptik (eng. *haptics*) kommer från grekiskans *haptomai*, att vidröra. Känslensinnet som uppfattar tyngd och motstånd, alltså sådant som involverar muskler och leder.

² Från Virtual Realities "Virtual Reality Domes", <http://www.vrealities.com/vrdomes.html>

³ För tydlighetsskull väljer jag att fortlöpande referera till alla "head-mounted displays" så som VR-hjälmar, även om de inte alls nödvändigtvis behöver vara utformade som rena *hjälm*ar.

spårningsapparat (motion tracking device) som gör att datorn ständigt uppdaterar bilden utifrån användarens rörelser. Eckerberg noterar dock att VR-hjälmar har ”nackdelen att de inte kan användas av flera personer samtidigt” och fortsätter: ”Det verkar också finnas en psykologisk spärr mot att använda dem – man känner sig lätt löjlig när man har dem på sig” (2004a s. 52). Här vill jag protestera mot båda invändningarna. Förvisso kan bara en person använda en VR-hjälm åt gången, men inget hindrar att flera personer har på sig varsin hjälm och upplever samma miljö samtidigt. Man kan i sammanhanget rent av utnyttja de olika deltagarnas individuella upplevelser, t.ex. genom att ge varje deltagare en synlig avatar och sedan låta deltagarna betrakta varandra, och miljön i allmänhet, från olika synvinklar och därigenom få ett utmärkt personligt underlag för fortsatt dialog.

Eckerbergs andra invändning, att man lätt känner sig löjlig när man använder dem, tror jag dels är en generationsfråga och dels en fråga om utformning. I ett flertal science fiction romaner och filmer förekommer liknande utrustning, och åtminstone jag har hittills aldrig upplevt karaktären som använder utrustningen så som ”löjlig”. Snarare kan den här typen av utrustning kännas high-tech och cutting-edge – men det beror säkert till stor del både på personlig inställning till tekniken och teknikens utformning. Vissa gammaldags VR-hjälmar var förvisso både fula och klumpiga, men redan nu finns det ett stort utbud av olika utföranden på marknaden.

Bland de olika typer som finns kan nämnas *monocular* (en skärm för ett öga), *2D monoscopic* (två skärmar som visar samma bild, ger alltså 2D-effekt), och *3D stereoscopic* (två skärmar som visar olika bilder för höger och vänster öga, vilket kan ge full 3D-effekt)¹. Dessutom finns det tekniker som projicerar bilden direkt på näthinnan, så kallade *VRD*, (*Virtual Retinal Displays*). Dessa olika varianter kan sedan naturligtvis kombineras med *hörlurar* - för att förstärka upplevelsen med stereoljud, *mikrofon* – för att t.ex. ha realtidskontakt med andra användare (i samma VR-modell) som befinner sig på annan ort eller annan specialutrustning.

En del VR-hjälmar har en bildskärm som är helt eller delvis genomskinlig, vilket innebär att man kan kombinera input från den verkliga världen med den virtuella. Den här hybridvarianten kallas *Augmented Reality* (sv. *förstärkt verklighet*) och kan användas på många olika sätt. Computer Swedens ordlista beskriver tekniken så här:

[...] teknik som kombinerar människans sinnesintryck med datorgenererade intryck i realtid. Den vanliga yttrevärlden som vi uppfattar med ögon, öron och andra sinnesorgan kompletteras alltså med virtuella inslag medan vi går och står. Förutsätter speciella glasögon eller liknande utrustning. Alltså liknande virtuell verklighet, fast blandat med vanliga sinnesintryck. (Computer Swedens ordlista, sökord: *augmented*)

Ett användningssätt för den här typen av teknik innebär till exempel att man på kontoret kan vara mer eller mindre försänkt i en virtuell miljö. Det förfarandet kan ha sina fördelar när man exempelvis vill dubbelchecka någon detalj i VR-miljön mot en fysisk skiss, ritning eller modell. En annan möjlighet är att använda den här typen av VR-hjälm på själva anläggningsplatsen, så att man *IRL* (*In Real Life*) kan stega upp sidan av ett torg eller se hur olika befintliga objekt förhåller sig till föreslagen gestaltning, t.ex. hur platsspecifika träd eller olika vyer och siktlinjer upplevs på plats. Försök har gjorts där man använt metoden inom VA (vatten och avlopp), och genom att ha tillgång till en tredimensionell CAD-ritning av VA-systemet, som exakt stämmer överens med verkliga förhållanden, medan man letar efter till exempel ett fel

¹ Dessa är bara några i mängden, hämtade från <http://www.vrealities.com/hmd.html>, och av varje sort finns ett flertal varianter.

på plats både effektiviseras och förenklas arbetet. Här är det i högsta grad viktigt att 3D-modell och verklighet stämmer överens.

VR-hjälmarna kan också användas på ett sätt som låter användaren stå vid sidan av, utanför, den virtuella miljön. Här kan man använda till exempel ett befintligt bord och låta den digitala 3D-modellen, helt eller delvis genom augmenterad teknik, framträda på det fysiska bordet. Man kan då hantera den virtuella modellen på samma sätt som en fysisk modell. Med andra ord kan man gå runt den, vrida och vända på den, betrakta den ur olika vinklar och flytta och förändra objekt. ”*The Workbench*”, kallar Bertol den här varianten (1997 s. 144ff). Jag tror att den kan ha stora förtjänster för landskapsarkitekter – i en sådan virtuell miljö kan man alltså betrakta modellen ur alla upptänkliga vinklar, man kan zooma in på detaljer och också zooma ut för att se helheter. Om flera personer jobbar med samma modell samtidigt kan en person virtuell sett befinna sig inne i den, medan en annan utför ändringarna. Ytterligare en variant är att man med sin VR-hjälm växlar mellan olika lägen, olika fönster, som ger olika perspektiv. Man kan till exempel sätta en ”betraktningsspunkt” stående på platsens markyta, en uppe i ett fönster (med utsikt över platsen) och ytterligare en som visar platsen från långt håll – samtidigt som man när som helst kan växla till en position ovanför och/eller utanför modellen för att skapa sig en överblick.

VR-handskar är dock nödvändiga för att ”*The Workbench*” ska fungera. Dessa är rörelsekänsliga och fungerar som styr- eller pekdon i VR-miljön. Med inbyggda knappar får användaren tillgång till olika menyer och fönster, olika handrörelser kan kopplas till snabbkommandon, så som ”öppna”, ”stäng” eller ”dubbel-klick”. VR-handsken kopplas till VR-systemet så att den är synlig eller osynlig för användaren. Om den görs synlig kan den vidare kopplas till användarens avatar, så att handen/handsken blir en integrerad del av användarens persona i VR-miljön. Det här förfarandet kan utvidgas ytterligare genom så kallad haptisk utrustning. Haptiska användargränssnitt ger:

[...] med hjälp av kraftåterkoppling, användaren en känsla av att objekten på datorskärmen har fysisk massa och tyngd. Haptiska användargränssnitt förutsätter att man gör något med objekten på datorskärmen.
(Computer Swedens ordlista, sökord: haptik)

Kraftåterkoppling (eng. *force feedback*) innebär i sin tur, enligt Computer Swedens ordlista:

[...] efterliknande av motstånd och massa hos fysiska föremål i virtuell verklighet och haptiska användargränssnitt. Med elektriska motorer eller på annat sätt skapas en illusion av att virtuella objekt är massiva och har tyngd och elasticitet. (Man kan då inte ”gå igenom” virtuella föremål och om man fångar en virtuell boll med handen ser man den inte bara, man känner den också och kan krama den.) Detta kräver speciella pekdon eller handskar och ibland hela dräkter med inbyggda motorer som i realtid svarar på rörelser och beröring.
(Computer Swedens ordlista, sökord: *kraftåterkoppling*)

Ytterligare ett sätt att förstärka immersiva upplevelser kan åstadkommas med så kallade *treadmills* (sv. löpband), som alltså innebär att användaren i den verkliga världen rör sig på något som liknar ett vanligt löpband. Dess hastighet anpassar sig med datorns hjälp till användarens gångfart, vilket skapar en förstärkt känsla av att befinna sig i den virtuella miljön. Det finns också så kallade *omnidirectional treadmills*, alltså maskiner vars band kan röra sig i vilken riktning som helst, beroende på användarens rörelser.

Huruvida den här specialutrustningen, exempelvis haptiska produkter och *treadmills*, på något sätt kan vara användbar för en landskapsarkitekt i dennes vardag lämnar jag öppet. Det kan dock vara värt att notera att apparatur för kraftåterkoppling redan nu finns tillgänglig på mar-

knaden genom bland annat den spelkontroll som hör till en av Nintendos senare spelkonsoller. Den här kontrollen innehåller rörelsesensorer som gör att spelet reagerar beroende på kontrollens position och rörelse, och kraftåterkopplingen kallas här *rumble* och innebär att kontrollen ibland vibrerar för att förstärka spelkänslan. Till Nintendos dataspel Wii Fit hör en så kallad *Wii Balance Board* vars olika funktioner används på en mängd olika sätt i spelet. ”Brädan” känner av användarens kroppsrörelser och i spelet får man poäng enligt hur skickligt man rör sig på brädan i den sport man utövar. Den här brädan kan sägas vara ett enklare exempel på treadmill-system, då den känner av hur användaren rör kroppen, och kan till och med simulera joggingning¹ – hur det visuella materialet förhåller sig till den upplevda joggingturen vet jag dock inte. Av detta kan vi sluta oss till att tekniken för den här typen av specialutrustning går snabbt framåt. Även om jag idag har svårt att se för mig landskapsarkitekter stå på en treadmill-aktig *balance board* och ta en virtuell joggingtur genom ett konceptuellt parkgestaltungs-förslag kan jag inte på något sätt se det som uteslutet inom några år. Tekniken finns redan och blir allt mer åtkomlig, lätthanterlig och prisvärd för varje år som går. Här tror jag att endast den enskilda landskapsarkitektens fantasi och personliga inställning till ny teknik sätter gränserna.

7.3 Mjukvara

Att här skriva något om den uppsjö av programvaror som finns på marknaden kan inte innebära annat än en högst summarisk genomgång, främst av de programvaror jag genom enkätresultaten vet att idag används av yrkesverksamma på kontor.

Vad gäller traditionella och väletablerade programvaror kan vi konstatera att AutoCAD högst troligt helt dominerar det vardagliga ritarbetet på kontoren runtom i landet. 3ds Max och Maya ligger nog i täten när det gäller mer avancerade animationer och visualiseringar, lika så Microstation och VirtualMap (för VR-aktiga hela landskap). Renderingsprogrammet Accu-render fungerar som ett gott komplement för att åstadkomma mer realistiska visualiseringar. Kontoren verkar också ha tagit till sig gratisprogrammet SketchUp, med vilket man ofta upplever att man på ett enkelt och snabbt sätt kan modellera upp volymer i 3D, sätta in olika referensobjekt som människor, bilar och träd, med mera. I Eckerbergs doktorsavhandling efterlyser han dock ”drömprogrammet”, som i dagsläget ännu inte existerar, som motsvarar en landskapsarkitekts alla önskemål². Han refererar också till Rodney Hoinkes och hans uppfattning att öppen källkod kan vara rätt väg att gå. Alla ovan nämnda programvaror, förutom eventuellt SketchUp, kostar inte bara mycket pengar utan kräver också en viss tillvänningsperiod innan man kan börja använda dem effektivt. Också för ett så lättillgängligt program som SketchUp krävs en hel del övning innan man till exempel får till mer avancerade terrängmodeller och animationer. Samma sak gäller naturligtvis också med Blender, som verkligen inte upplevs som lättillgängligt. Vid första anblicken ser verktygsfälten, paletterna och fönstren helt främmande ut – någonstans har jag stött på kommentaren att: ”Det känns som att sitta vid kontrollerna till ett flygande tefat!” – och visst kan jag hålla med om att det ser avskräckande ut i början. För majoriteten av programvarorna finns det flera programspecifika forum, där både nybörjare och mer erfarna får komma till tals, och hjälpsamheten och generositeten mellan användarna är överlag god. Stöter den enskilda användaren på problem kan man nästan alltid lita på att någon annan redan haft samma problem, varvid det finns god chans att vidareutveckla sina färdigheter allteftersom man stöter på problem i sitt skapande.

¹ För mer information besök Nintendos hemsida för Wii Fit: <http://www.nintendo.com/wiifit/launch>

² Läs mer om detta under rubriken *Önskeprogrammet*?

Frågan är dock alltid hur avancerade visualiseringar man vill satsa på – vad är värt mödan och hur mycket tid vill man lägga på projektet? Vad vill man åstadkomma? SketchUp duger långt om man inte eftersträvar någon högre grad av precision eller realism (även om jag vet att man kan vara exakt också i SketchUp, men jag upplever personligen inte att programmet inbjuder till det, det heter ju faktiskt ”SketchUp”, och är tänkt som ett *skiss*verktyg). Om man däremot vill skapa mer avancerade visualiseringar med god realism, med möjlighet till interaktivitet och ljudeffekter, upplever jag absolut Blender vara ett gott, *gratis*, alternativ till andra avancerade programvaror.

7.4 Viktiga termer och begrepp vid 3D-modellering

Då man modellerar i tre dimensioner är det några termer och begrepp man bör känna till för att få en bra kunskapsbas att utgå ifrån. Kunskap om dessa ökar exempelvis förståelsen för hur olika modelleringsprogram arbetar, eftersom de flesta program hanterar objekt på samma/liknande sätt, samtidigt som det blir avsevärt enklare att följa instruktioner och söka information på Internet om man har grundläggande kännedom om terminologin (och de engelska motsvarigheterna). Nedanstående genomgång av terminologin är fritt formulerad efter Ervin & Hasbrouck 2001 s. 16-26.

7.4.1 Punkter, linjer, polygoner och kurvor

Alla två- och tredimensionella geometriska modeller består av en kombination av några eller ett par av följande element; (*vertex*-) *punkter* (eng. *points* eller *vertices*) är objekt med noll dimensioner och dessa har bara position; raka *linjer* eller *kanter* (eng. *lines* eller *edges*) är objekt med en dimension och de definieras av två godtyckliga punkter och har längd; och slutligen *polygoner* eller *ytor*¹ (eng. *polygons* eller *faces*) är objekt med två dimensioner och de definieras av tre (eller ibland flera) linjer och har en area. Polygoner definieras alltså av linjer, som i sin tur definieras av punkter.

Krökta linjer eller *kurvor* (eng. *curves*) kan i sin tur approximeras av en serie korta, raka linjer eller genom en rent matematisk representation, till exempel centrumpunkt och radie. Matematiskt representerade kurvor innebär att de enskilda vertexpunkterna (som man ser på skärmen) inte har någon exakt, låst placering i koordinatsystemet – istället avgörs deras position av den matematiska formel som styr dem.

7.4.2 Ytor

Många modelleringsprogram skapar *ytor*² (eng. *surfaces*) spontant, *by default*, eftersom de är enklare att representera och manipulera än solida modeller. Ett enkelt tvådimensionellt objekt som en rektangel eller en cirkel består ofta bara av en yta (och har alltså ingen tjocklek). Då man vill rendera en yta är det viktigt att bestämma ytans *normal* (eng. *normal*), som är en vektor i rät vinkel mot ytan. Denna vektor avgör åt vilket håll ytan är riktad, eftersom ytans baksida ofta blir osynlig vid rendering. Ett sätt att komma förbi detta är att göra ytan dubbelsidig, med en vektor åt vardera hållet.

¹ Det råder viss begreppsförvirring angående hur engelskans *face* och *surface* ska översättas till svenska då båda termerna egentligen betyder *yta*. Dessutom använder olika dataprogram de olika begreppen på olika sätt, det enklaste är att läsa på hur just det programmet man själv arbetar i definierar de olika elementen.

² Se föregående not.

7.4.3 Olika varianter av 3D-solider

3D-solider (eng. *solids*) är mer komplexa än ytor, eftersom de har en tjocklek och eventuellt också andra attribut. Solider kan skapas genom att man helt enkelt *extruderar* (försvenskning från eng. *extrude*, att stöta/tränga/skjuta ut något) en tvådimensionell polygon eller yta. De flesta modelleringsprogram erbjuder också vad som kallas *geometriska primitiver* (eng. *geometric primitives*), alltså enkla färdiga 3D-solider. Bland dessa brukar man hitta kuber, sfärer, cylindrar, koner och ibland torusar¹ (en solid i form av en munkring).

Olika program representerar dock solider på olika sätt. AutoCAD kan representera t.ex. en sfär som en "äkt" solid, med material rakt igenom, medan exempelvis Blender och SketchUp bygger upp en 3D-solid från sammankopplade ytor, *meshes* (sfären beskrivs som en badboll med oändligt tunt skal). I praktiken innebär det att vissa operationer är enklare att utföra med äkta solidmodellerare som AutoCAD (t.ex. mejsla bort material ur en solid) än med ytmodell-erare som Blender.

Krökta och komplexa solida objekt, sådana man t.ex. finner i naturen, är svårare att skapa och kräver ofta *procedurella* metoder (mer om dessa nedan). En del modelleringssystem erbjuder också *metabollar* (eng. *metaballs*), som är klumpformiga objekt av sammanhängande sfärer, som man kan få att anta mer naturliga formationer.

7.4.4 Att organisera och kombinera olika objekt

De objekt man vill ha i sin modell kan man organisera och kombinera på ett antal olika sätt. Ett vanligt sätt är att använda kommandot/verktyget *array* (sv. ung. ställa upp eller ordna), vilket innebär att man genom att markera ett objekt kan upprepa detta i olika geometriska mönster. Till exempel kan man markera ett trädpar, på var sida om en väg, för att skapa en allé som följer vägens dragning.

Man kan också *gruppera* flera objekt så att man hanterar hela gruppen på en gång istället för de individuella objekten. Man kan då kopiera, manipulera eller flytta hela grupper antingen manuellt eller genom att t.ex. använda *array*-kommandot. Man kan ibland också lägga in viss slumpmässighet för att göra så att man upplever placeringen av objekten mer naturlig.

Här kan det också vara värt att observera att man ofta har möjlighet att använda sig av *länkade kopior* (eng. *linked copies*) vilket avsevärt minskar minnesbelastningen. En länkad kopia innebär att man egentligen har ett enda originalobjekt och genom att ändra i originalet ändras alla länkade kopior. Man kan också länka kopior mellan olika filer, så att om någon t.ex. ändrar utseendet på en sittmöbel i originalfilen så ändras *alla* sittmöbler i alla andra filer som använder kopior länkade till originalobjektet. Man kan också göra om länkade kopior till individuella objekt, vilket gör att man kan förändra ett utan att alla de andra automatiskt förändras. Förutom att man sparar minnesresurser sparar man också avsevärt med modelleringstid om man använder de här funktionerna på ett genomtänkt och strukturerat sätt.

7.4.5 Booleanska operationer

Booleanska operationer (eng. *boolean operations*²) innebär att man låter olika objekt interagera med varandra på något sätt, genom *Intersection* (sv. *intersektion*), *Difference* (sv. *skillnad*) och *Union* (sv. *förening*)³. Alla dessa tillämpas då man har två objekt som helt eller delvis går

¹ Eg. *tori* i plural enligt latinet, eng. *torus*. Ibland också kallad *donut*.

² Efter den franske matematikern och logikern George Boole.

³ I regel används endast de engelska termerna.

in i varandra. *Intersection* innebär att man skapar ett individuellt objekt som består av den volym som de båda originalobjekten delar. *Difference* innebär den slutprodukt man får om man tar bort det ena originalobjektet från det andra – det är här viktigt att veta i vilken ordning de olika originalobjekten ska markeras för att man ska få det slutresultat man vill ha. *Union* innebär att man skapar ett enda objekt utifrån de båda originalobjekten. Ofta när man använder booleanska operationer bibehålls originalobjekten intakta, varvid man måste ta bort dem manuellt om man inte längre vill ha dem kvar.

7.4.6 Procedurella operationer och scripting

I många modelleringsprogram kan man utöka möjligheterna att skapa komplexa modeller och automatisera uppgifter (så som exempelvis med det ovan nämnda *array*-kommandot) genom att använda inbyggda programmeringsspråk, så kallade *script* eller *macros*. Ibland används programmeringsspråk av mer generell karaktär, så som *C*, *Basic*, *Lisp* eller *Python* men andra program kan kräva tillverkarspecifika programspråk. Genom dessa kan man skapa olika variabler som styr t.ex. objektens utseende och form. Man kan till exempel åstadkomma komplexa former så som individuella träd, där varje träd har en artspecifik, unik placering av grenverket vilket ger ett naturligt uttryck. Att skriva enklare script lär inte vara så svårt, jag har dock ingen personlig erfarenhet, men att däremot skriva script som skapar naturtroga formationer, speciellt komplexare vegetationselement, kräver mycket övning och kunnande. Det finns dock redan idag möjlighet att generera naturtroga träd och andra naturliga formationer. För Blender finns till exempel scripts som på matematisk väg bygger upp relativt naturtroga träd med lövverk. Genom att modifiera ett mindre antal parametrar kan olika trädformer skapas – allt ifrån palmer till lågväxta buskar.

7.4.7 Att tänka på vid rendering

Då man vill *rendera* (från eng. *render*) en bild, alltså skapa en tvådimensionell bild från en tredimensionell modell, finns det några finesser man kan använda och aspekter man kan vara observant på för att åstadkomma ett gott resultat.

Ray-tracing är ett exempel, och innebär att man låter en tredimensionell vektor, eller *ray* (sv. stråle) simuleras så att den tänks passera från kameran, genom bildplanet och in i 3D-modellen. Då strålen träffar ett objekt bestäms den pixelns färgvärde utifrån objektets färg, ljus- och skuggförhållanden och objektets ytegenskaper. Det är speciellt effektivt att använda ray-tracing när man renderar objekt med reflektioner, genomskinlighet och refraktion, exempelvis glas eller vatten, eftersom strålen inte behöver stanna då den träffat ett objekt utan kan studsa vidare inne i modellen. Hur många gånger man låter strålen ”studsar runt” avgör hur realistisk renderingen blir, och också hur lång tid den tar – för fotorealistiska renderingar baserade på ray-tracing kan renderingstiderna bli mycket långa.

Radiosity (sv. radiositet) innebär att man låter varje objekts färg påverka omkringliggande objekt. Det är det fenomen vi dagligen ser, då till exempel objekt som egentligen är vita upplevs som färgade beroende på omgivningens färgskala. Att använda radiositet kan ge mycket realistiska renderingar med subtila effekter.

Alla objekt har ett *material* (standardmaterialet om man inte själv tilldelar det ett), annars syns det inte och kan inte renderas. Materialet är i grunden en enkel färg (i regel med RGB-värden) som till exempel kan ha olika grader av opacitet (ogenomskinlighet, eng. *opacity*), transparens (genomskinlighet, eng. *transparency*) eller reflektion.

Materialet kan göras mer levande med hjälp av en eller flera *texturer*. Texturen kan i sin tur påverka det underliggande materialet på ett antal olika sätt. Man kan till exempel välja att göra valda delar av texturen genomskinlig, genom att välja en färg som *alfa-kanal* (eng. *alpha channel*) där exempelvis rent vitt är helt genomskinligt medan rent svart är helt opakt. Man kan låta en textur påverka objektets normalvektorer, vilket skapar en illusion av att materialet ”står ut” och är t.ex. gropigt, knottrigt eller stickigt.

Modelleringsprogrammen har ofta flera inbyggda texturvarianter, men om man vill åstadkomma mer realistiska resultat kan man använda *image maps*, vilket innebär att ett objekt ges en textur utgående från en digital bild. På så sätt kan olika objekt ges texturer direkt hämtade ur verkligheten, exempelvis trädstammar, markbeläggningar, murar och husfasader. Denna teknik kan också användas för att för-rendera objekt med komplexa material. Detta kan spara tid vid animering, då för-renderade objekt inte behöver beräknas på nytt för varje bildruta. För att denna teknik ska lyckas krävs oftast att ljuskällor och objekt är statiska i förhållande till varandra.

Ytterligare ett sätt att använda image maps är att skapa en *billboard* (sv. affischtavla). Den här tekniken går ut på att man applicerar en bild, till exempel silhuetten av en människa, på ett i övrigt genomskinligt plan. Genom att ställa in objektets värden på rätt sätt kan man få det faktiska planet att kasta skuggor som ser ut som silhuetten (där silhuetten inte finns går ljusstrålarna rakt igenom planet). Planet kan också ställas in så att det alltid vänder rätt sida mot kameran. I t.ex. SketchUp finns kommandot ”always face camera” och i Blender lägger man en ”track to-constraint” till planet, så följer det alltid kameran.

Man kan också lägga samman flera billboards och ställa dem i korsformation, i rätt vinkel till varandra. Det här är ett snabbt och smidigt sätt att skapa tämligen realistiska representationer för till exempel träd. Det är sällan lämpligt att låta ett träd *always face camera*, för då ser det ut som att trädet rör sig, och vänder sig om efter betraktaren då man byter betraktningssvinkel. Två (eller flera) korsställda billboards skapar däremot illusionen av ett tredimensionellt träd – och kräver endast en bråkdel av minnes- och beräkningskapaciteten jämfört med ett riktigt 3D-objekt.

Procedurella texturer är olika repetitiva texturer som datorprogrammet kan generera utifrån ett antal givna parametrar. Genom att över tid förändra dessa kan man skapa en illusion av rörelse och förändring. Vatten, moln, rök och eld är exempel på element som kan bli bra med animerade procedurella texturer.

7.4.8 Partikelsystem

Partikelsystem (eng. *particle systems*) innebär att man låter ett objekt sända ut (eng. *emit*) olika typer av partiklar, dessa kan vara i punkt- eller linjeform eller rentav vara små eller stora tredimensionella objekt. Man ställer in olika värden för hur emissionen ska gå till – hur många partiklar som ska sändas ut, hur de ska röra sig, om de ska varieras utseendemässigt och hur länge de ska ”leva”, alltså finnas kvar i 3D-modellen. Med den här tekniken kan man skapa statiska emissioner; så som gräs och hår, eller dynamiska; så som regn och snö, fontäner och vulkaner, till och med fågelflockar (då modellerar man först ett fågelobjekt som sedan mångfaldigas av datorprogrammet). Det är i regel ganska enkelt att skapa ett partikelsystem men avsevärt mer komplicerat att faktiskt få det att se naturligt ut.

7.4.9 LOD – Level of Detail

Slutligen är begreppet *LOD*, *Level of Detail* (sv. *detaljeringsgraden*) mycket viktigt att känna till och ta i beaktande. På vilket avstånd ska modellen upplevas? Hur stora/detaljerade/minneskrävande bildtexturer behövs? Inom spelvärlden har man länge arbetat med de här frågeställningarna och man kan numera skapa spelvärldar där de olika texturerna nästan omärkbart avlöser varandra ju närmare man kommer ett objekt. Detta kan man åstadkomma med så kallade *MIP-maps*, som gör att man kan presentera texturer med varierande detaljeringsgrad, vilket gör att samma textur visas med mer information när den ligger i förgrunden, men ser enklare ut längre bort från kameran.

Detaljeringsgraden kan direkt kopplas till hur vi upplever landskapsarkitektoniska element i vår vardag, i den fysiska miljön. Ulla Hårde förklarar hur till exempel olika markbeläggningsmönster upplevs på olika sätt beroende på avstånd. *På långt håll* kan markytans olika delar inte urskiljas, färg och mönster upplevs som en helhet (låg LOD). *På nära håll* ser man markbeläggningsens textur med dess material och mönster (hög LOD). Textur innebär i det här sammanhanget enligt Hårde:

[...] den visuella upplevelsen av materialens yta tillsammans med fogarnas utseende och geometri. Denna har i regel stor betydelse för hur beläggningsen upplevs som en del i den arkitektoniska helheten.
(Hårde 2008 s. 75)

Markbeläggning *i närbild* visar markmaterialets ytstruktur och kan ge ”en taktil upplevelse av materialet och kan fungera som ett stöd för synsvaga för att orientera sig i miljön” (Hårde 2008 s.75). Här ser vi en möjlighet att koppla mycket hög LOD till rent taktila upplevelser, vilket också troligen snart är möjligt att simulera i en dator genom användning av haptiska produkter.

8 I praktiken – vad görs?

8.1 Upplägg av enkäter

För att i någon mån förankra examensarbetet i dagens verklighet i Sverige kontaktade jag ett urval av landets arkitektkontor som arbetar med landskapsarkitektur. Jag valde att fokusera på kontor med inriktning mot gestaltning, eftersom jag tänker mig att det är främst inom det området som tredimensionella digitala visualiseringstekniker kan fungera som ett led i kommunikationen. I samråd med min handledare valde jag ut åtta kontor genom att undersöka vilka som verkade lämpliga för undersökningen. Jag försökte nå en spridning mellan deras karaktär genom att kontakta både större och mindre kontor, koncernanknutna och privatägda. Dessa kontor kontaktades främst via telefonsamtal, varvid jag fick kännedom om vem på kontoret som var bäst lämpad att svara på min enkät. Jag strävade inte efter att uppnå en jämn fördelning mellan svarande män och kvinnor, eftersom jag upplever att resultatet blir mest givande om respondenterna arbetar med visualiseringar till vardags eller åtminstone har starka åsikter om digitaliserat material och dess tillämpningsområden, men genom en slump blev könsfördelningen oväntat jämn. Respondenterna mottog sedan enkäterna via e-mail och i vissa fall valde jag att följa upp svaren med förtydligande frågor.

När jag skrev enkätfrågorna hade jag några huvudfrågeställningar jag gärna ville få besvarade: vilka programvaror används; hur upplever man att de fungerar; hur används de tredimensionella modellerna; vilken sorts modeller är det; samt upplevda för- och nackdelar med digitalt modellerande. För att få ett sammanhang till dessa frågor bad jag respondenterna beskriva sitt kontors huvudinriktning, den svarandes huvudsakliga arbetsuppgifter och huruvida han/hon generellt är positivt eller negativt inställd till arbetet. Enkätfrågorna i sin helhet finns att läsa i bilaga fem.

För att respondenterna skulle känna sig fria att berätta öppet om sina åsikter och erfarenheter informerade jag dem om att de skulle förbli anonyma och att jag inte heller skulle nämna vid vilka kontor de arbetar. För ökad läsbarhet har jag dock valt att ge de svarande fingerade namn, som endast avslöjar respondentens könstillhörighet.

8.2 Förväntade resultat

Då jag skrev enkäten insåg jag att jag hade en del förutfattade meningar om hur arbetet med tredimensionella visualiseringar går till i praktiken i dagens Sverige. För att börja med den programvara som används misstänkte jag att flertalet kontor slentrianmässigt använder sig av ett fåtal välkända program. De svar jag förväntade mig var främst Autodesk's *AutoCAD*, med tanke på att det är ett av de mest välkända och välbeprövade programmen inom området. Eckerberg noterade i sin doktorsavhandling att: "Ungefär 90 procent av alla landskapsarkitektkontor använder sig av Autocad. Av resterande tio procent ritar de flesta för hand. Endast en bråkdel använder sig av andra cad-program" (2004a s. 254), och även om detta skrevs 2004 tror jag att det fortfarande ligger till på liknande sätt. Som näst vanligaste programvara väntade jag mig *Google SketchUp*, med tanke på att detta är gratis och ofta upplevs som roligt och enkelt att arbeta med. Dessa tankar grundar sig på erfarenheter från utbildningen, där det var AutoCAD man först introducerades till, men allt eftersom SketchUp utvecklades under utbildningens gång började vi elever (eller åtminstone de som hade intresse av det) testa programmet i samband med olika övningsuppgifter.

Om någon ytterligare programvara används på kontoren anade jag att detta skulle kunna vara en variant av *3D Studio Max*¹, eftersom kunskap om det programmet ofta anges som meriterande vid jobbsökningar. Min tanke var att kontor som sysslade mycket med tredimensionella visualiseringar, kanske främst gentemot större beställare/för större projekt, skulle välja just 3Ds Max, då det i dagsläget lär vara bland de kraftfullaste.

Ett välkänt alternativ till 3Ds Max är *Maya*. Dessa två program förekommer frekvent i diskussioner på Internetforum för visualisering och animation och vilket av dem som är det främsta tycks vara ett populärt trötoämne. Jag misstänkte dock att Maya skulle vara mindre populärt bland landskapsarkitekter, eftersom omdömen som ”man har väldigt lite gratis i Maya, utan måste göra väldigt mycket själv” och ”Maya är ’naknare’, man ser direkt vad som händer och hur saker är uppbyggda. Men, lite högre tröskel för att lära sig” (Voodoofilms forum²) gör att jag misstänker att de flesta landskapsarkitekter helt enkelt inte har tid att bygga upp allting själva, utan gärna vill ha så många färdiga lösningar som möjligt. Föremålet för min egen undersökning, Blender, förväntade jag mig dock inte att skulle nämnas i enkäterna, då programmet är relativt nytt och troligen, bland landskapsarkitekter, ännu okänt.

Beträffande vilken sorts modeller kontoren till vardags bygger upp, förväntade jag mig främst två svar: *arbets-* och *presentationsmodeller*. En arbetsmodell är en modell under utveckling, som man löpande ändrar i för att testa volymer, former och uttryck, m.m. Den kan sedan användas för att kommunicera idéer till t.ex. kollegor och beställare. Presentationsmodellen misstänkte jag att oftast skulle ta sig uttryck av en *animation*, alltså en film där kameran rör sig genom modellen utan att betraktaren kan styra vad man ser eller från vilket perspektiv man ser modellen. Jag misstänkte att presentationsmodellen var den mest använda varianten, och att det eventuellt var andra aktörer än landskapsarkitekterna själva som gjorde denna, kanske på grund av bristande kunskaper. Jag förväntade mig att kontoren använder mestadels statiska modeller och mycket få eller inga dynamiska/interaktiva alternativ.

Den största *fördelen* med digitala 3D-modeller trodde jag skulle vara deras möjlighet att kommunicera landskapsarkitektens idéer till utomstående part, såsom beställare och brukare. Jag har personligen upplevt att många lekmän har svårt att läsa tvådimensionella planer och att tillgång till en 3D-modell avsevärt underlättar förståelsen. Den största *nackdelen* misstänkte jag att var tidsåtgång och bristande kunskaper, något som ju i kombination innebär att 3D-arbetet blir dyrt, då många timmar ”kastas bort” på frustrerande, kanske improduktiva, arbete framför datorn.

Jag hyste också en misstanke om att många skulle se det digitala visualiseringsarbetet som ett måste, med ett fåtal positiva och ett fåtal öppet negativa svar.

Inför sin doktorsavhandling genomförde Klas Eckerberg ett antal intervjuer med landskapsarkitekter för att främst undersöka deras inställning till, och användning av, informationsteknologi. Ett av de kanske mest intressanta avsnitten behandlar intervjupersonernas framtidsutsikter, vilka förändringar de förväntade sig/hoppades på angående datoranvändning, ur både individuellt och allmänt perspektiv, och hur redskapen kunde utvecklas.

¹ Som numera inordnats i Autodesk's programutbud, nu med det fullständiga namnet Autodesk 3Ds Max

² Internetadress: <http://forum.voodofilm.org/showthread.php?t=4928> (03.12.08)

Ett axplock av de svar Eckerberg fick (2004a s. 203-204), som är relevanta för det här examensarbetet, är:

- En del¹ ville förbättra sina kunskaper i 3D-modellering
- En del saknade dynamiska program som kunde ”visa en anläggnings mognad”
- En del önskade lära sig ”använda film för att presentera projekt och filmidéer”
- En del önskade att ”3d och VR ska bli så enkla att använda att de fungerar i vanliga projekteringssammanhang”

Med detta i bakhuvudet är jag naturligtvis nyfiken på ifall några av dessa önskemål uppnåtts bland mina respondenter (huruvida någon av deras identiteter stämmer överens med Eckerbergs intervjupersoner vet jag förstås inte).

De frågor jag ställer fokuserar dock inte specifikt på exakt ovanstående spørsmål utan är mer allmänt hållna, men kanske har 3D-modelleringen fått större insteg på kontoren? Kanske använder man sig av *Virtual Reality*, och kanske används dynamiska modeller som visar till exempel hur en anläggning åldras? Jag hyste dock mina tvivel, och misstänkte att de flesta svaren skulle visa på ganska konventionell datoranvändning.

8.3 Erfarenheter från enkäter

Av de åtta kontor jag kontaktade svarade sju och respondenterna har fått sina fingerade namn i den ordning deras svar kom in; Alice, Bertil, Carina, Doris, Erika, Fredrik och Gunnar. En kortfattad beskrivning av respondenterna finns att läsa i bilaga tre. Av de svarande hör fyra till större, koncernanknutna kontor, en hör till ett medelstort företag med flera kontor inom Sverige och två hör till mindre, privatägda kontor. Fyra av dem är, som synes av deras fingerade namn, kvinnor och tre är män. Två av dem arbetar inte med tredimensionella visualiseringar till vardags. Fredrik visade sig vara den med mest erfarenheter från tredimensionella digitala modeller, varför hans enkätsvar kompletterades med fördjupande följdfrågor. Samtliga svarande hör till kontor med inriktning mot gestaltning och projektering. Alla utom Carina och Doris arbetar till vardags med projektering och alla utom Doris och Erika arbetar också med gestaltning. Carina, Erika och Gunnar arbetar även med att göra bilder till presentationer och tävlingsförslag. Doris arbetar främst som utredare, men har tidigare erfarenhet av tredimensionellt arbete.

Gällande enkätsvaren har jag valt att för läsbarhetens skull ändra eventuella grammatiska fel och stavfel. Speciellt kring flera av mjukvaruprogrammen råder stor begreppsförvirring, både beträffande vad de verkligen heter och framförallt hur produktnamnen stavas. För att minska risken för ökad förvirring har jag således valt att ändra dessa till (i dagsläget) korrekta stavningar och namn utan att redogöra för dessa förändringar i den löpande texten. Övriga tillägg, som jag bedömt som nödvändiga eller förklarande, har jag satt inom klamrar för ökad tydlighet.

8.3.1 Inställning till arbetet med digitala modeller

Överlag är de flesta av de svarande positivt inställda till att arbeta med digitala tredimensionella modeller. Alice, Erika och Fredrik uttrycker dock att de hyser ambivalenta känslor gentemot datorarbetet. Alice kommenterar frågeställningen: ”Du har hittat rätt ord [kul, ångest, ett måste]! Instämmer i samtliga! Men mest kul!”

¹ Eckerberg citerar 10 av sina 28 intervjupersoner, så dessa åsikter har förts fram minst en gång, men inte omöjligt flera gånger.

Det är dock ingen av de tillfrågade som upplever datorjobbet som endast ett måste, ett nödvändigt ont, utan det framkommer att det oftast är ett roligt arbetsmoment, i alla fall förutsatt att det går bra. Fredrik konstaterar att det är jobbigt att börja ett nytt 3D-projekt, eftersom man då är ringrostig och måste sätta sig in i programvaran på nytt. Han förklarar sitt synsätt:

Det beror lite på. [Det beror] mycket på vilket program vi använder i projektet. I Virtual Map så är det förhållandevis enkelt att plocka ut bra visualiseringar, medan 3D-studio kräver en hel del arbete. Eftersom detta arbete inte sker regelbundet så blir det i varje projekt en jobbig uppstart.

Erika har en liknande inställning och poängterar frustrationen då hon inte riktigt behärskar programvaran alla gånger:

När allt fungerar och man får fram bra bilder känns det väldigt kul! När man inte behärskar programmen t.ex. när man ska ta fram svåra former eller komplexa miljöer är det rätt ångestframkallande då det känns som att datorn snor ens tid. Men det är ett viktigt instrument för kommunikation.

Gunnar, som använder 3D-modeller som ett redskap för att snabbt åskådliggöra volymer och testa lösningar, noterar däremot att:

Jag personligen tycker det är väldigt kul att bygga upp 3-dimensionella miljöer, och för mig behöver det inte bli så snyggt, utan jag ser det mer som ett underlag att fortsätta ifrån. Man har en idé, bygger upp den snabbt och kollar skalan m.m. Det är ungefär på den nivå jag jobbar, och då är det roligt, det blir inget segt, man behöver inte heller vara sjukt vass för att få fram ett resultat. Inget måste, det är bara roligt.

8.3.2 Programvara

AutoCAD, ibland med applikationen Novapoint i olika utföranden (Landskap och Virtual Map) används med säkerhet av sex av de sju svarandens kontor. Carina vet inte säkert, då det är en specialgrupp inom företaget som gör de 3D-bilder och visualiseringar som används för presentationer. Bertil konstaterar att de huvudsakligen använder AutoCAD för 3D-konstruktion och också Fredrik noterar att mesta delen av arbetet har skett i AutoCAD med applikationer.

Gratisprogrammet SketchUp figurerar också ofta i enkätsvaren, sex av sju svarande använder det åtminstone till och från. Doris är den enda som inte i dagsläget till vardags arbetar med 3D, varför hon inte känner till om SketchUp används eller inte. Erika konstaterar att:

SketchUp är snabbare och enklare att använda medan AutoCAD 3D fungerar bra men är inte lika flexibelt. Jag har störst kunskaper i AutoCAD 3D så därför arbetar jag främst med det verktyget även om jag tycker att det är relativt komplicerat.

Gunnar uppskattar också SketchUp för dess enkelhet och snabbhet. Han konstaterar: ”Personligen arbetar jag mest i SketchUp, det är lättarbetat och man får fram resultat snabbt, jag tycker det programmet fungerar bra för mitt behov.”

Gällande 3Ds Max, noterar Gunnar att det tidigare jobbade en person på deras kontor som var duktig på 3D Studio VIZ – underförstått i kontrast till Gunnar själv, som enligt eget omdöme ”inte [är] så avancerad”. Fredrik, som är den av de tillfrågade som arbetat mest med tredimensionella visualiseringar, är den enda av de tillfrågade som är välbekant med just 3Ds Max. Han nämner att han har jobbat ”en hel del” med 3D Studio Max och –VIZ, alltså förlagorna till dagens 3Ds Max.

Övriga programvaror som nämns i enkätsvaren är Microstation och AccuRender; Alice kommenterar att vid sidan av AutoCAD-applikationen Novapoint använder de på hennes kontor Microstation, speciellt för detaljprojektering och massberäkningar med mera, och Bertil noterar att de på hans kontor använder AccuRender för renderingar.

8.3.3 Modellernas art och användning

Av enkätsvaren framkommer att den kanske vanligaste 3D-modellen förekommer i skiss-skedet, som en arbetsmodell, där man testat olika idéer, undersöker volymer m.m. Fredrik anser att ”det beror på vilket av programmen vi jobbar med i aktuellt projekt. Mestadels blir det som arbetsmodeller och diskussionsunderlag”. Alice, Carina och Gunnar berättar att de gärna använder sig av SketchUp i det här skedet. Bertil förklarar att de ”gör 3D-modeller som vi tittar på i olika vinklar [...] Vi skissar i 3D-modellen, så ofta arbetar vi i en vy från en viss vinkel för att lösa nåt visst problem...”

Bertil, som främst arbetar med AutoCAD, noterar också att ”3D-rendering har sin stora styrka i skissarbetet”. Erika, som ju tidigare förklarat att hon främst jobbar med AutoCAD, trots att det är tungrovt, eftersom hon kan det bäst, noterar att:

Vi använder [3D-modellen] faktiskt för alla alternativen [t.ex. i skissarbetet, för att testa/pröva en design, för att förbättra/förfina detaljer] [...] Kanske inte så ofta som ett skissverktyg eftersom programmen fortfarande är så komplexa att det tar lång tid att få fram ett bra resultat (till skillnad från skisspapper).

Flera noterar också 3D-modellens fördelar då det gäller att förmedla landskapsarkitektens intentioner, tankar och idéer. Arbetsmodellen fungerar då som en bas för dialog kollegor emellan, men också för dialog med beställare under projektens utveckling.

Gunnar konstaterar att arbetsmodellen även är bra till att ”[k]olla skalor och hur stora saker är i förhållande till varandra”. Han resonerar också så här:

Ofta är det väldigt bra att göra en snabb studie av 3D-solider för att få rumskänsla, och även kolla skuggor o.s.v. som ett diskussionsmaterial kollegor emellan. Detta enkla material kan man ju även visa beställarna i ett tidigt skede, men det är ju inget genomarbetat illustrationsmaterial, exempelvis som man använder till tävlingar.

Flera av de svarande anger att arbetsmodellen också kan användas vid ett senare skede, som underlag för presentationen. Erika kommenterar att 3D-modellen används ”framförallt för visualiseringar till presentationer och som ett verktyg för dialog med beställare.” Bertil konstaterar att ”ofta använder vi bilderna från skisskedet i presentation i programskede” men han anser vidare att 3D-modellen ”inte [fungerar] som presentationsmaterial, där finns det andra tekniker som är effektiva.” De tekniker han tycker är mer effektiva är ”teckningar, foto-montage, referensbilder, men framförallt muntlig framställning.” Alice noterar däremot att de använder 3D-modellen också ”för att få en bra bas för presentationsmaterial” i likhet med Fredrik som anger att 3D-modellen genererar ”en hel del presentationsmaterial.”

På frågan om vilken sorts modeller de bygger upp blir svaren oftast, inte så oväntat, statiska. Detta innebär att man använder 3D-modellen för att ta ”snap shots”, som sedan kan användas i original eller vidareutvecklas för hand eller i bildbehandlingsprogram. Fredrik förklarar: ”Jobbar jag i 3D-Studio så blir det oftast [tvådimensionella] bilder eftersom renderings-

kapaciteten på kontoret är lite för begränsad”. Erika noterar att de oftast producerar “statiska bilder som vi ofta ’lättar upp’ i Photoshop.” Också Gunnar nämner att ”[o]m man sedan vill/behöver så bearbetas bilden i Photoshop för att få finish.”

Då det gäller animerade eller dynamiska modeller är användningsfrekvensen markant lägre. Erika noterar att på hennes kontor är statiska modeller vanligast; sedan förekommer animerade modeller ”mindre sällan”, och dynamiska modeller ”sällan”. Bertil berättar att de gör 3D-modeller för solstudier, som ju kan ses som en variant av dynamiska modeller. Dessa är ju dynamiska i den mån att de är föränderliga och kan styras, men kan nog ändå främst räknas som arbetsmodeller. Också Gunnar har ju noterat att man kan kolla hur skuggorna faller i 3D-modellen. Han fortsätter med att förklara:

Man kan väl säga att vi jobbar på både statiskt och dynamiskt plan. Vill man snabbt kolla en idé, om det håller i skala och omfång, så kanske man aldrig ens skriver ut den så att den hamnar 2-dimensionellt i papper, utan man snurrar runt på modellen i datorn och kollar hur det ser ut i olika vinklar. Den andra metoden är just det, vi tar fram en bild, en illustration som t.ex. kan vara med i ett gestaltungs- eller kvalitetsprogram.

Bara två svarande nämner modeller som används för animering, nämligen Doris och Fredrik. Doris förklarar att de ”jobbar mycket med vägprojekt av olika slag, och då händer det att det skapas sådana rörliga 3D-filmer för att visualisera hur vägen kommer att bli när det är klart” och fortsätter med att berätta att ”[på ett möte diskuterades hur] skissarbetet i CAD kan komma att ändras till mer 3D-inriktat framöver”. Fredrik, som ju är den med mest erfarenhet från tredimensionell modellering, noterar att ”det är [...] ganska beroende på vilket program som vi jobbar med. I Virtual Map så blir det mestadels en VR modell som vi eller våra beställare kan åka runt i.” Fredrik är således den enda som nämner en VR- (Virtual Reality) modell, varvid mitt intresse genast väcktes. För att få mer information om denna följde jag upp hans enkätsvar med tydliggörande följdfrågor, som presenteras i sin helhet här nedan.

8.3.4 Följdfrågor till Fredrik

Följdfråga: *Hur skapas VR-modellen?*

Svar: Som väg- och markprojektörer så jobbar vi oftast i en applikation till AutoCAD som heter Novapoint, Väg eller Landskap. I denna kan vi utifrån en databas med inmätta höjder och projekterade väglinjer m.m. ganska enkelt plocka ut en VR-modell.

Följdfråga: *Är den tänkt att vara realistisk eller mer konceptuell?*

Svar: Denna modell är ganska enkel och konceptuell och mest för att kunna se vägens dragning i landskapet samt lutningar, skevningar och profil i förhållande till omgivande befintlig mark. Denna modell är ganska kantig och inte särskilt realistisk/verklighetstrogen, men det går att urskilja vad som är tillfört och vad som är befintlig mark. Man kan göra mer tillägg till denna om man vill, som hus, skog, bilar m.m., men det blir ändå inte en realistisk modell utan en ganska enkel visualisering.

Följdfråga: *Ungefär hur många mantimmar lägger ni ner på en sådan modell?*

Svar: I ett enkelt utförande så 1-2 extra timmar utöver det vanliga arbetet som man ändå gör i programmet. Sedan kan man lägga ner en massa mer tid om man vill ha den mer presentabel...

Följdfråga: *Testar ni modellen från datorskärm, eller har ni använt er av mer immersiva media? (Omslutande skärmar, goggles m.m.)*

Svar: Vi jobbar enbart med [dator-]skärmar. Vi jobbar bara med 3D för att kunna presentera för våra kunder eller för våra kollegor, enkelt på kontoret eller via projektor.

Följdfråga: *Är detta en statisk eller mer dynamisk modell? Kan man ändra t.ex. ljusförhållanden eller årstid, eller simulera utveckling över tid?*

Svar: Man kan ändra vissa parametrar, som dagsljusförhållanden, snö, regn, dimma plus lite till.

Följdfråga: *Kan man rentav testa olika alternativ av gestaltning, som man på så sätt kan iaktta på plats i modellen?*

Svar: Man kan absolut testa olika utföranden, men då kräver det lite mer arbete. Allt bygger ju på CAD, och lagerhantering i CAD. Det går att skapa olika utföranden i samma modell som går att "Släcka" och "Tända". Ex. olika utförande på broar eller staket, eller markformationer m.m..

Följdfråga: *Tror du den här typen av dynamisk interaktion tillför något i kommunikationen (mellan kollegor, och med andra parter)? Eller "kostar den mer än den smakar"?*

Svar: Både och tror jag. Det är väldigt lätt att bli lite "Blind" och lägga ner mer tid än projektet egentligen kräver, men det är ju alltid en avvägning mot vad det är man vill visa och på projektets dignitet. Men absolut skulle en interaktiv modell ge mer som ett diskussionsunderlag än en statisk. Det bästa vore ju om det kom ett verktyg som byggde så interaktiva modeller att man kan 'slita och dra' i realtid och få ett bra resultat...

8.3.5 Upplevda för- och nackdelar med tredimensionella visualiseringar

Enligt enkätsvaren är de *fördelar* som man upplevt med tredimensionella visualiseringar, dels att 3D-modeller främjar den egna förståelsen av platsens rumslighet och dels att de underlättar kommunikationen mellan kollegor och gentemot övriga parter. Bertil konstaterar att 3D-modellering gör att: "det är lättare att förstå komplicerade rumsligheter" och Carina formulerar det som att den "ger en bild av verkligheten". Gunnar förklarar detta som att:

Man får en känsla för skalan. Det känner jag är den största fördelen, genom att dra upp lite solider och sen sätta in lite gubbar eller bilar, så får man direkt en större uppfattning om hur stor platsen/torget/gatan eller dylikt är, en bättre uppfattning än om man sitter och skissar i 2D-plan.

Doris är inne på samma spår och anser att denna förbättrade förståelse kan ses som:

[...] en kvalitetssäkring, om man kan få [...] planen att 'resa upp sig'. Då kan man se om t.ex. VA krockar med ett brofäste. Oftast är det nog det som ligger under mark i flera lager på varandra som kan vara lite svårt att ha stenkoll på. Det kan man få en bättre överblick över om man ser det i 3D.

Också Gunnar noterar fördelen av tredimensionella visualiseringar vid tekniska problem, han är positivt inställd till att kunna "kolla upp vissa tekniska saker, exempelvis anslutningar av trappor och ramper och se om höjderna stämmer. Såna saker upplever jag kan vara mycket enklare att förstå i 3D än i 2D."

Gällande förbättrad kunddialog noterar Alice att en av de stora fördelarna är "att kunna diskutera idéer med beställare/nyttjare. Många har väldigt svårt att läsa ritningar och ta det till sig", något som Carina, Doris och Erika instämmer i. Doris noterar att "[det handlar] om kommunikation. Främst med beställare och allmänhet, för att kunna förklara hur man tänkt sig att det ska komma att se ut en vacker dag. Just volymer är svårt att förklara på annat sätt än i bild." Erika formulerar sina tankar så här: "Att faktiskt visa för beställare ur man har

tänkt. Många har svårt att uppfatta enbart planer eller sektioner och då är tredimensionella visualiseringar helt oslagbart!” Fredrik klargör sin mening:

Jag ser att den största vinsten med 3D är möjligheten att tydligt kunna framställa sina idéer och sina visioner. Det blir enklare att få personer som ej är insatta eller kunniga inom området att förstå ens mening och tankar.

Men det är inte bara kommunikationen gentemot beställare och andra parter som främjas, också dialogen inom kontoret, mellan kollega och kollega. Doris konstaterar att: ”även kommunikationen kollegor emellan är viktig. Ofta är det olika discipliner inblandade i ett projekt, och det kan vara svårt för en VA-projektör att förstå trädskronornas takbildning, t.ex.”

När det gäller *nackdelar* med digitalt 3D-modellerande är de svarande överlag ganska överens om att de största olägenheterna gäller tid och kunskap. Doris formulerar det så här:

[...] digitalisering tar mycket tid. Man måste fundera på om det är värt det. Antingen så är det det. Men det kan vara lika givande att skissa upp bilder för hand, vilket ofta går fortare om inte bilden ska vara jättefint gjord. Det ligger både tid och pengar i detta, och en avvägning måste göras för att avgöra när det är värt insatsen som krävs för att få sin digitalisering.

Den enda som ser varken tidsåtgång eller bristande kunskap som primärt stora problem är Bertil, som istället noterar att ”filerna kan lätt svälla och bli ohanterligt tunga att jobba med.” I denna kommentar kan man ju dock utläsa av formuleringen ”ohanterligt tunga att jobba med” att arbetet därigenom tar onödigt mycket tid, samtidigt som det faktum att man över huvudtaget låter filerna överhuvudtaget bli så stora antyder viss okunskap från upphovsmannen – med rätt teknik, hård- och mjukvara behöver en sådan fil inte nödvändigtvis bli övermäktigt stor.

Carina noterar att det finns ”få som behärskar tekniken” och de ”har en specialgrupp inom företaget som gör avancerade 3D-bilder, vilket gör att alla inte kan tekniken. Många ritar modellen tredimensionellt och sen tar specialist vid.” Således är kunskapen om digitala modeller koncentrerad till en viss grupp inom kontoret. Vidare kunnande i ämnet utvecklas troligen inte av de anställda annat än på eget initiativ. Också Erika noterar att ”det saknas kunskaper och kompetenser på företaget som man skulle vilja ta hjälp av när programmen är svåra. Men 3D-kompetens har inte vi mycket av på landskapssidan.” Hon fortsätter med att konstatera att:

Jag har verkligen stor nytta av mina (ändå begränsade!) 3D-kunskaper och jag vet att 3D-projektering är på framsteg även på landskapssidan. Så det är viktigt att få god kunskap om 3D redan i utbildningen för det öppnar många dörrar i arbetslivet!

Fredrik kommenterar kunskapsbristen genom att svänga på problemet och understryker att ”många 3D-program [är] idag för avancerade [...] för att man skall ha utrymme i sina projekt för att jobba med dem.” Gunnar noterar att ”[v]ill man få fram riktigt schyssta, renderade data-bilder, krävs det nog rätt så mycket tid och energi för att lära sig detta”. I linje med detta berättar han också att:

Till presentationsbilder så händer det att vi tar in experthjälp, illustratörer, när vi vill få riktig finish på våra grejer, exempelvis till tävlingar/parallella uppdrag eller andra grejer, som utställningar eller presentationer.

Den enda som har en generellt mer skeptisk inställning till digitaliserade tredimensionella visualiseringar är Doris, som förklarar sin ståndpunkt: "Största nackdelen tycker jag är övertron på digitaliseringen. 'Om det digitaliseras så blir det bättre!' Nja... man löser inga problem med digitaliseringen – man åskådliggör dem kanske..." Hon fortsätter sitt resonemang med:

Även tron på att alla förstår hur det ser ut bara vi får en 3D-bild tycker jag är tveksam. Ibland passar 3D-bilder. Ibland är de helt felplacerade. Ofta passar de i lite större projekt, mot beställare som har vana att se sådana bilder.

Ytterligare en åsikt som framförs av ungefär hälften av enkättagarna är att den framtoning, eller image, som digitaliserade visualiseringar har i dagsläget kan verka hämmande i dialogen med framförallt beställare. Gunnar noterar att med 3D-bilder "kan det se rätt stelt ut." Doris förklarar att hon anser att handskissade bilder kan fungera bättre i vissa sammanhang:

Men mindre projekt [jämfört med större projekt], kanske med beställare som inte har samma vana (t.ex. privatpersoner), kan lämpa sig bättre för handskisser. Där kan datoriseringen kännas främmande och hård. Så lite för mycket övertro på digitaliseringen tycker jag är ett problem.

Erika har samma tankar och noterar:

En annan nackdel är att beställare kan bli rädda för att visualiseringsbilderna ser för klara ut. Att de inte förmedlar en process som vanliga skisser gör. Beställare vågar inte i lika hög utsträckning rita på 3D-bilder som man annars gör på skisser för hand.

Också Fredriks tankar går i samma banor, och han utvecklar resonemanget genom att kommentera hur svårt det är för en lekman att förstå skillnaden mellan en digital modell i utvecklingsskedet och en färdig produkt:

Jag ser den största nackdelen med en 3D-modell är att den modell man jobbar med kan i många stadier av hanteringen se för färdig ut även om man är i ett skisskede. Det är för en oinsatt svårt att skilja mellan en skissmodell/arbetsmodell och en färdig presentationsmodell. Det är lätt att personer man presenterar för fastnar för mycket i "skiss"-modellens utseende och har svårt att lämna det första som visats.

På min följdfråga om han har några tankar kring hur man enklast kan tydliggöra skillnaden mellan skissmodell och presentationsmodell noterar han att

Man måste hålla sig väldigt förenklad och avskalad. Men det är kanske inte bara modellen i sig som gör att detta blir ett problem. Det är nog mycket en generationsfråga. Vår generation, 25-35 år, har nog lättare att se skillnaderna mellan skiss och presentations modell. Medan äldre generationer ser allt som ritats med dator som något avancerat och 'färdigt'. Det är i alla fall tankar som jag har haft när jag jobbat med dessa frågor tidigare.

Jag undrade då om han tror att man kan använda modeller med förenklade former och färger, lika de miljöer man ofta ser i animerad film (nästan som en karikatyr av verkligheten) för att betona modellens karaktär av *arbetsmodell*? Kan alltså mer konceptuella, mindre realistiska, visualiseringar förmedla en skisskänsla? Han svarade då: "Jag tror nog absolut att det är något som man måste göra i ett inledande skede i ett projekt där man använder 3D som skiss-verktyg."

8.4 Reflektioner kring enkätresultatet

Min första misstanke, att flertalet kontor slentrianmässigt använder sig av ett fåtal välkända program, bekräftades ganska väl i enkätsvaren. De svar jag förväntade mig att få var Auto-desks AutoCAD, med tanke på att det är ett av de mest välkända programmen inom området; och Google SketchUp, med tanke på att detta är gratis och ofta upplevs som roligt och enkelt att arbeta med. Jag hade även en misstanke att kontor som sysslade mycket med 3D kanske skulle nämna någon variant av Autodesk 3Ds Max, eftersom detta ofta i visualiserings- och animationskretsar anses vara det främsta.

Sammanfattningsvis stämmer respondenternas svar ganska väl överens med mina tankar kring kontorens praktiska tillämpning av det programutbud som finns på marknaden idag. De flesta förlitar sig på AutoCAD, då detta är ett välbeprövat koncept som funnits på marknaden länge. Två personer använder sig också av applikationer till programmet för ökade tillämpningsmöjligheter. Alla utom en svarande noterar att SketchUp fungerar snabbt och lätt, speciellt i skisskedet. Här misstänker jag att det faktum att programmet är gratis påverkar dess popularitet. Jag trodde att mer avancerad programvara, så som 3Ds Max, användes på kontor som arbetar mycket med tredimensionella visualiseringar, och även detta visade sig stämma med verkligheten. Inget kontor vare sig använde eller nämnde Maya eller Blender, vilket inte heller var väntat.

Jag hyste också en misstanke om att de flesta skulle se det digitala visualiseringsarbetet som ett måste, med ett fåtal positiva och ett fåtal öppet negativa svar, men här bedrog jag mig. De flesta är ambivalenta i sin inställning, men oftast överväger ändå åsikten att det är kul.

Gällande vilken sorts modeller kontoren till vardags bygger upp, förväntade jag mig främst två svar: skiss-/arbetsmodell och presentationsmodell, varav presentationsmodellen var det mest förekommande. Denna anade jag att oftast tog sig uttryck av en animation. Här blev jag dock glatt överraskad av svaren; skiss-/arbetsmodeller var lika vanliga – och uppskattade! – som presentationsmodeller. De flesta svarade att de såg stora fördelar med att snabbt bygga upp och testa olika volymer i 3D, och ofta användes 3D-modellerna i senare skeden som underlag för presentationsmaterial. I likhet med mina misstankar användes mestadels statiska modeller, men två nämnde möjligheter till solstudier i modellerna, vilket kan sägas vara en form av dynamik, och en respondent nämnde ju dessutom att de använde VR-modeller.

Den största fördelen med digitala 3D-modeller förväntade jag mig skulle vara dess möjlighet att kommunicera landskapsarkitektens idéer till utomstående part, och detta visade också vara den största fördelen enligt alla utom en. Som god tvåa kom svaret att 3D-modellerna ökade den egna förståelsen av platsen/rumsligheten.

Den största nackdelen misstänkte jag att var tidsåtgång och bristande kunskaper, och tidsåtgången kom här på första plats enligt alla utom en, med bristande kunskaper på andra plats. Ytterligare åsikter som fördes fram var att de digitala bilderna kunde se för stela och färdiga ut, att beställarna till exempel inte riktigt vågar rita och skissa på en 3D-bild på samma sätt som man gör på en vanlig pappersskiss. En enda respondent betonade det faktum att det inte alls alltid är värt att göra 3D-modeller/digitala bilder, utan att man måste anpassa tekniken efter beställaren. Hon påpekade också risken för övertro på digitaliseringen, att allt blir bättre bara det är datorgjort, vilket ju är en mycket valid poäng.

En del av de åsikter Eckerberg redogjorde för angående landskapsarkitekters framtidsvisioner inom IT verkar alltså ha börjat göra sina insteg i landskapsarkitektens vardag. Överlag får jag upplevelsen av att 3D-modellering inte längre är så ovanligt som det var 2004. De som arbetade med solstudier kan man ju säga att använde dynamiska modeller, och till och med VR-miljöer användes av ett kontor. Ingen nämnde film som presentationsmedia (men jag ställde inte heller någon specifik fråga om detta). Vanliga animeringar nämndes av två respondenter, även om de inte tycks vara vanligt förekommande hos dem heller.

Vi kan med andra ord dra slutsatsen att också hos landskapsarkitektkontoren börjar den nya tekniken få fotfäste, men anpassningen till mer avancerad teknikanvändning går ganska långsamt. Oftast tar tekniken rätt lång tid att lära sig, samtidigt som det upplevs så som svårt att tidskrävande att göra representativa visualiseringar. Ändå är det många som insett att en 3D-bild inte behöver vara perfekt; den går ändå utmärkt att använda i skiss-skedet och som diskussionsunderlag. Jag tror att vi behöver hitta ny programvara som på ett enkelt och snabbt sätt kan åskådliggöra våra tankar och idéer, samtidigt som vi lyckas förmedla en känsla av skiss åt beställare och andra parter. En 3D-bild, hur snygg den än är, är lika mycket ett led i en process som den vanliga handritade skissen, och man *får* rita och klottra på den precis likaväl som på skisspappret. Men kanske sker den utvecklingen spontant, allteftersom tekniken vinner insteg och blir mer använd? Ju vanare en beställare är med skissartade 3D-modeller, desto mindre ses de kanske som färdiga förslag. Till dess bör vi dock hålla i minnet att de digitala bilderna kan upplevas färdiga och stela och försöka hitta nya vägar för få dem att inte ge sådant intryck.

Slutligen behöver vi dock alltid fråga oss om digitaliseringen faktiskt behövs i varje enskilt fall, för just den beställare som är aktuell för tillfället. För visst finns det fortfarande många projekt där den handritade skissen är mycket mer lämpad än den digitala bilden när det gäller att förmedla en känsla eller vision. Finns det månee alternativa programvaror som skulle kunna förmedla känslor och atmosfärer? Låt oss nu gå över till arbetets avslutande del, och se närmare på programvaran Blender.

9 Exemplet Blender

9.1 Om programmet, tankar inför arbetet

9.1.1 Fördelar med "open source"

Att jag valde att undersöka just programmet Blender kan sägas ha främst fyra orsaker. Den första är förstås att jag *redan testat programmet* och lärt mig dess grunder under den femveckorskurs jag läste våren 2008 via Högskolan i Gävle. Den andra och tredje orsaken är att *programvaran är gratis* och har *stora möjligheter till kreativt bildskapande*, vilket också var de främsta orsakerna till att jag ville gå kursen. Att landskapsarkitekter är så pass orutinerade gällande 3D-modellering brukar ofta sägas bero på just att tekniken kostar pengar; dels att köpa in programvaran och dels kursavgifter för att lära sig programmen. Blender är som sagt gratis att ladda ner, och på nätet finns en uppsjö av olika (gratis) "tutorials" (sv. skriftliga, handledda lektioner) att läsa och genomföra, och direkt stöd och hjälp från andra användare finns att få via ett antal forum. Dessutom finns stora mängder färdigt digitalt material (t.ex. texturer, material och 3D-modeller) att gratis och helt lagligt ladda ner från nätet. Mitt fjärde skäl att välja Blender är de *framtidsmöjligheter* jag tror att programmet har. Dels har programmet flera färdiginbyggda finesser som jag tror landskapsarkitekter kunde ha nytta av – bara de visste att de fanns, och att de är så pass enkla att använda! – så som animering, filmframställning, ljudpålägg och interaktiva spel. Dels är Blender, genom sin öppna källkod, tillgänglig att laborera med ur programmeringssynpunkt. Den som är händig med scripting eller kan programmera kan utan tvekan utforma tillägg och förändringar till programmet som gör det än mer kompatibelt med landskapsarkitektens arbetsuppgifter. Exempelvis kan jag idag inte hitta något sätt att använda projekteringsinriktade finesser – så som beräkning av fyllningsmassor, beräkning och automatisk placering av vegetationselement, namngivning av lager med mera – fast dessa finesser mycket väl kan finnas utan att jag hittills stött på dem.

9.1.2 Organiska former

Ett av de problem jag ofta hört folk ta upp när de ritar och 3D-modellerar i traditionella CAD-program är att de upplever det som svårt att få fram organiska, mjuka, rundade former. I Blender finns ett speciellt läge, *Sculpt*, som går ut på att man formar en volym på ett sätt som i mycket liknar just skulptering. Man kan skära bort bitar, lägga till nya, platta till, gröpa ur och omforma befintlig volym på ett ganska intuitivt sätt. På det här sättet kan man få fram komplexa former så som exempelvis mycket realistiska människohuvuden. Jag ser här stora möjligheter att kunna skapa organiska 3D-objekt i Blender, sedan exportera dem till traditionellt CAD-program för insättning i befintlig CAD-fil. Därefter kan man igen importera hela CAD-filen till Blender för att skapa en animering eller interaktiv upplevelse. Ett alternativ är förstås att man arbetar helt och hållet i Blender.

9.1.3 Scener

En av de stora fördelarna med Blender är att man i samma fil kan dela upp arbetet i olika scener. De som arbetar med animering väljer till exempel ofta att låta alla statiska objekt, så som mark, hus och bakgrund, ligga i en scen. I en annan scen lägger man de objekt som rör sig, till exempel karaktärerna i en animerad film. I ytterligare en annan kan man lägga andra dynamiska element, till exempel vegetation som vajar i vinden, partikelsystem som genererar regn och snö med mera. Dessa olika scener kan sedan sammanfogas i *the sequence-editor* (sv. ung. sekvenshanteraren) där man bestämmer i vilken följd olika scener ska komma, hur långa de ska vara och hur de olika scenerna ska påverka varandra (exempelvis genomskinlighet).

Man kan också använda scenerna för att skapa olika varianter innan man bestämmer sig för hur slutresultatet ska se ut.

9.1.4 Kompatibilitet med andra program

Till Blender kan man importera ett stort antal olika filtyper, så som till exempel .dxf (Autodesk DXF), .3ds (3D Studio) och VRML 1.0. Mest intressant ur en landskapsarkitekts synvinkel är troligen kompatibiliteten med Autodesk och 3DStudio. Också mellan SketchUp och Blender är det möjligt att föra över filer, men här krävs en hel del arbete för att göra om SketchUps filformat .skp till ett format Blender känner igen och kan öppna.

9.1.5 Att arbeta i Blender – en kortfattad introduktion

I Blender kan man välja att jobba mer eller mindre exakt. Eftersom jag i min grundkurs i Blender inte fått lära mig någon exakt modelleringsmetod tänkte jag inte initialt på att undersöka om man alls kunde arbeta i exakta måttenheter. När jag senare upptäckte att det var möjligt kändes det som att jag redan kommit så långt i modellerandet att jag lika gärna kunde fortsätta på den inslagna vägen. Nu i efterhand kan jag konstatera att ett rutsystem, med exakta koordinater och enheter, på många sätt hade förenklat arbetet. I skiss-skedet kan det kanske vara en befrielse att inte behöva tänka med millimeterprecision, men så snart man vill börja modellera mer detaljerat saknar man precisionen.

För att skapa 3D-objekt lägger man helt enkelt till någon av de geometriska primitiver (plan, kub, sfär, cylinder, kon eller torus) som Blender tillhandahåller. Oftast är kuben den be-
händigaste att utgå ifrån, då denna enkelt kan skalas upp och ner i X-, Y- och Z-led, extruderas och på många olika sätt förändras, t.ex. med ovan nämnda *sculpt*-verktyget och olika *modifiers* (sv. modifierare).

Alla objekt kan nås i främst två olika lägen: *object-* och *edit-mode*¹, vilket innebär att man antingen hanterar *hela* objektet i (*object-mode*) eller hanterar *delar av* objektet (i *edit-mode*). När man vill ångra något man gjort kan man stega bakåt inifrån det mode man arbetat i; är man inne i *edit* så backar man de steg som rör det specifika objektets utformning, är man inne i *object* så backar man de steg man utfört här – har man då gjort ett stort antal ändringar i *edit-mode* räknas dessa som ett enda steg om man är ute i *object-mode*. Förvirrande till en början, men smidigt när man lärt sig hur det fungerar.

En annan egenhet är att Blender aldrig frågar om man vill stänga när man trycker på X:et eller när man väljer ”New” eller ”Open” – Blender tar för givet att du vet vad du pysslar med. Mycket smidigt de gånger man vet vad man gör, men om fingrarna agerar snabbare än man hinner tänka efter så kan många timmars arbete gå förlorat. Det generella rådet ”spara ofta!” gäller definitivt detta program också.

Eftersom Blender riktar sig främst till animatörer och spelmakare arbetar programmet mycket med så kallade IPO-kurvor (från eng. *InterPOLation*, sv. interpolering²) där man låser ett objekts rörelser och förändringar (t.ex. storlek, färg och textur) till specifika bildrutor, *frames*. Innan man börjar skapa själva animationen behöver man reflektera över vilken kvalitet man vill ha på slutprodukten. Ju högre kvalitet man önskar – desto flera bildrutor krävs per sekund. Men ju fler bildrutor man har per sekund desto längre tid tar det att rendera varje sekvens. Gränsen mellan god och dålig kvalitet är flytande och beror på syfte och situation. En tumregel är ”inte

¹ Dock inte kameran, som bara har *object-mode*.

² Interpolering: ung. ”beräkna värde mellan kända värden.”

under 18 bildrutor per sekund” eftersom det är ungefär här som brytpunkten går för hur det mänskliga ögat uppfattar bilderna, eftersom ögat sätter samman de enskilda bilderna och uppfattar dem som en sammanhängande rörelse. För få bildrutor per sekund ger upplevelsen av en hackig rörelse, så ju fler bildrutor per sekund desto jämnare rörelse. Jag valde initialt att arbeta i 20 bildrutor per sekund, då detta var standard i grundkursen. Jag noterade dock att detta bitvis var ett för lågt värde, för då kameran gör snabba rörelser blir bildrutorna suddiga och kvaliteten på animeringen känns lägre. 24-25 bildrutor per sekund räknas som god kvalitet – 24 FPS (*Frames Per Second*) är den vanligaste hastigheten för film. Jag valde därför att rendera de avslutande scenerna i denna hastighet. Man kan också justera detta i efterhand, men konverteringen av de ursprungliga IPO-kurvorna gör att vidare animeringsjusteringar blir krångliga. Hur många förändringar per sekund ett mänskligt öga uppfattar i den verkliga världen ligger snarare uppemot 200 per sekund, men detta är inte en rimlig hastighet att försöka uppnå. Biografer visar ofta film med 24 FPS genom att dubblera varje bildruta, varvid vi ser 48 bildrutor per sekund, vilket ger en jämnare upplevelse.

När man vill börja animera ett objekt, till exempel kameran, måste man alltså ta hänsyn till filmens planerade *frame rate* innan man börjar låsa ett objekts rörelser/förändringar till vissa bildrutor. Om man till exempel använder 25 FPS innebär det att ett objekt rör sig från punkt A till punkt B på 1 sekund om man låser objektet i punkt A i bildruta 1 och i punkt B i bildruta 25. På detta sätt får man beräkna hur lång tid man vill att det ska ta för ett objekt att röra sig/förändras. Om man vill ändra IPO-inställningarna öppnar man IPO-editorn, där man har full kontroll över de olika IPO-kurvor som bland mycket annat styr ett objekts utseende och placering.

Då man vill rendera antingen en stillbild eller en animation behöver man överväga vilken kvalitet och vilket format man önskar. En upplösning om exempelvis 720x576 bildpunkter motsvarar vad vi ser på en vanlig TV och fungerar också utmärkt för visning med datorprojektor på skärmstorlek upp till cirka 60". Beroende på hur avancerad rendering man vill ha kan man kryssa för olika mer eller mindre avancerade alternativ, så som *ray-tracing* med mera och det är då värt att minnas att varje inställning som gör bilden mer komplicerad och verklighetstrogen också gör att det tar längre tid att rendera. Man måste fråga sig: "Hur komplex bild behöver jag för det här ändamålet?" Om man vill skapa riktigt realistiska animeringar, med alla finesser igång, med högsta upplösning och stort antal FPS, får man räkna med att också korta animeringssekvenser tar mycket lång tid att rendera. Exakt hur lång tid är förstås beroende på datorns hårdvara.

Det är dock inte rimligt att här gå desto närmare på Blenders alla olika verktyg och finesser. Jag rekommenderar varmt att den som är intresserad av programmet laddar ner det från <http://www.blender.org/> och sedan nästan omgående tar sig en titt på den manual för nybörjare som finns som wikibok¹ på nätet. Åtminstone jag upplevde det som mycket svårt att börja arbeta i Blender utan någon form av handledning.

¹ http://en.wikibooks.org/wiki/Blender_3D:_Noob_to_Pro

10 Testning av Blender

10.1 Val av visualiseringsobjekt

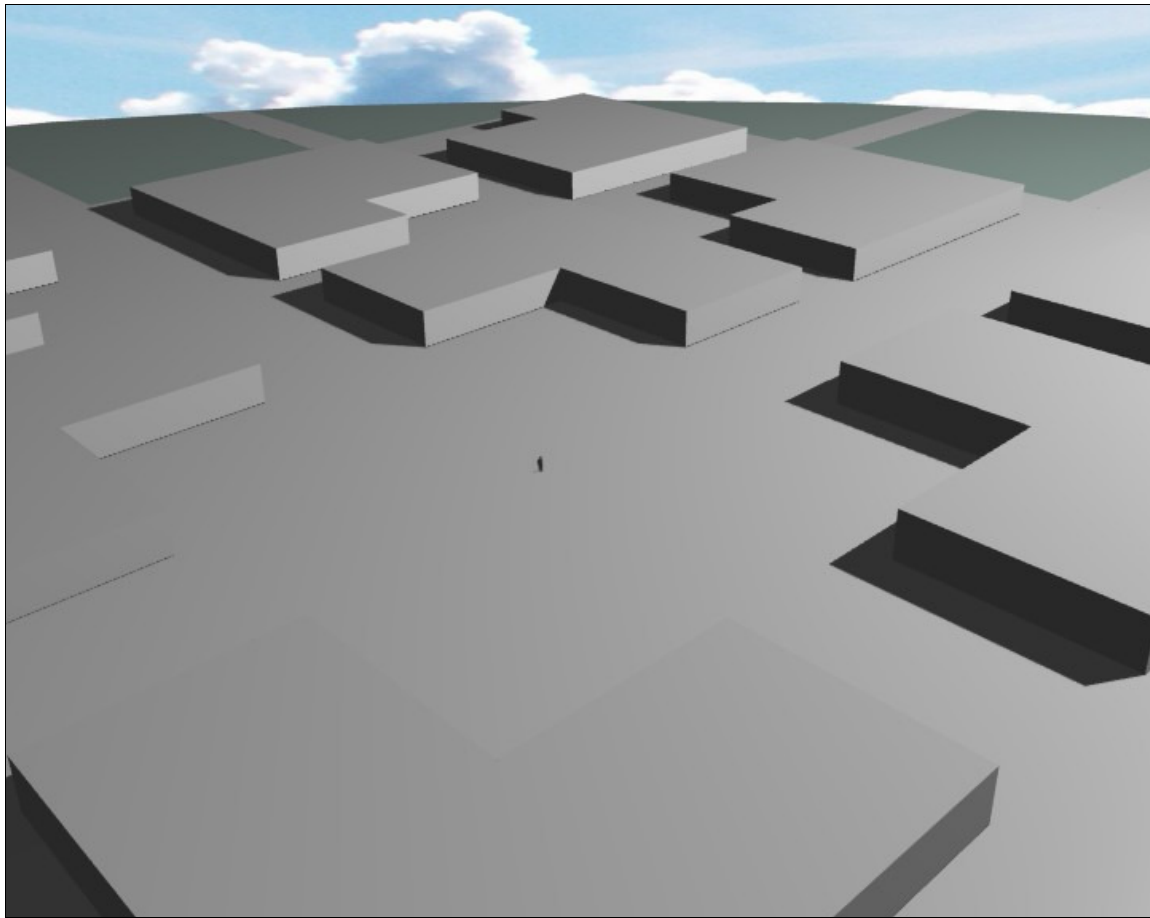
Från början hade jag ingen klar bild av exakt vad jag ville visa i mina visualiseringar, bortsett från att det skulle vara dynamiskt och visa något representativt för landskapsarkitektens arbetsuppgifter och innehålla åtminstone hårda material, vatten och vegetation. Jag började med att testa några olika scener och händelseförlopp – olika stadsbilder, skuggors rörelser under en dag, träd som växte dynamiskt på ett så ”naturtroget” sätt som möjligt (vilket dock snart visade sig vara över min förmåga). Ganska snart kom jag på att ett torg kunde vara en utmärkt scen att spela upp visualiseringarna på då det kan inrymma alla de aspekter jag ville få med. Dessutom motsvarar det ett realistiskt landskapsarkitektoniskt gestaltungsprojekt.

10.2 Torget – förutsättningar och utgångsscen

Då jag kommit fram till att det var ett torg jag ville experimentera med, var min första impuls att importera en färdig, tredimensionell CAD-modell över Stora Torget i Uppsala. Jag hade nämligen arbetat med just Stora Torget i kursen *Ljud, ljus och vatten* våren 2008, och därmed gjort ett gestaltungsförslag som innehöll bland annat vegetationselement, vatten och ljus. Det här förslaget byggde mycket på dynamiska och interaktiva ljus- och vattenelement, och min tanke var då att se om jag i Blender kunde åskådliggöra dessa element på ett tydligare sätt än vad jag kunnat göra med de statiska bilder jag producerat i AutoCAD (och i det fallet vidarebearbetat i Photoshop). Här stötte jag dock genast på problem: AutoCAD-filen, sparad i .dxf-format, gick inte alls att öppna i Blender trots att det borde ha varit möjligt! Jag fick sålunda tänka om: Skulle jag bygga upp samma modell (som till *Ljud, ljus och vatten*-kursen) eller bygga upp en helt ny? Det första alternativet kändes ganska trist, och dessutom kunde jag, om jag byggde upp den på nytt, frångå att torget var just Stora Torget – då kunde jag istället försöka bygga upp ett mer generellt torg som kan finnas i vilken svensk stad som helst.

Jag valde således att börja bygga upp torget från grunden. På det sättet kunde jag också integrera själva skissningsfasen i testningen – då jag modellerade i 3D skissade jag samtidigt fram det slutgiltiga förslaget. Det torg jag valde att gestalta är dock baserat på Stora Torget i Uppsalas dimensioner (ca 60x60m) och utformning med stängda hörn.

Utgående från en av de tänkvärda åsikter som fördes fram i enkätundersökningen valde jag så småningom att placera silhuetten av en människa mitt på torget för att få en känsla av proportioner. Mina första försök med olika antal våningar gjordes utan mänsklig referens, och även om jag *visste* att ”nu ser jag två/fyra/sex/åtta våningar” kände jag att jag ändå tappade bort skalan. När jag senare började placera ut träd av varierande storlekar förlorade jag känslan för skalan ytterligare – ”Vad stora träden ser ut, kan det faktiskt stämma?”, fast jag bara någon timme tidigare modellerat träden till korrekt storlek. Utan mänsklig referens miste jag alltså känslan för proportioner – speciellt som jag arbetat i Blender utgående från det inbyggda rutnätet men som saknar numeriska angivelser, eftersom jag, som tidigare noterats, inledningsvis inte kände till att man kunde arbeta med exakt noggrannhet i Blender. Således är alla objekt i mina Blender-filer proportionerliga mot varandra, men skalan är ospecifik.

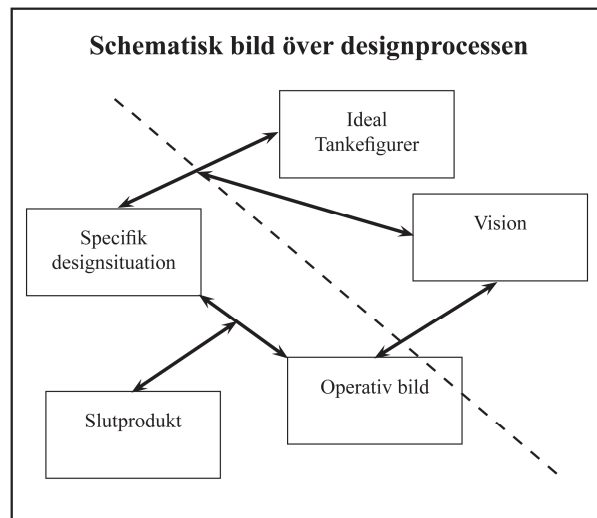


Utgångsscenen – alla byggnader en våning höga. Silhuetten av en människa visar proportionerna.

Jag vill här betona att jag inte på något sätt gjort någon *medveten* gestaltning av torget, istället vill jag bara visa vad som är möjligt ur ett *visualiseringsperspektiv*. Jag har dock försökt åstadkomma ett uttryck på torget som känns åtminstone relativt trovärdigt, men jag vill inte att den 3D-modell jag byggt upp – och de bilder och animationer den genererar – ska bedömas utifrån dess gestaltningsmässiga kvalitet. Att jag valde ett torg med stora likheter med Stora Torget beror främst på att det för min egen del har varit lättare att arbeta med en fysisk referensskälla nära till hands.

10.3 Utformning av 3D-modellen

Hur har då torget i min 3D-modell fått sin slutgiltiga utformning? Jag vill här referera till Erik Stoltermans schematiska bild över designprocessen, presenterad i Eckerberg 2004a (s. 133).



Eckerberg förklarar figuren som så, att det som sker ovanför den streckade linjen är det som sker i huvudet på designern, de mentala processerna, medan det nedanför linjen är de aspekter som ges fysiskt uttryck. "Designerns uppgift grundas i en specifik problematisk situation, som hon sedan förväntas lösa", förklarar Eckerberg. "I brytningen mellan ideal och verklighet skapas den första visionen av hur situationen kan lösas. Visionen testas i operativa modeller, som modifieras efter att designsituationen gjort sig påmind" (Eckerberg 2004 s. 134). Gällande hur designerns vision uppkommer, noterar Eckerberg, på basis av Stoltermans idéer, att designers *tankefigurer* spelar en central roll. Tankefigurer kan sägas vara designerns samlade erfarenheter, den repertoar av möjliga lösningar som hon tidigare stött på (2004a s. 135).

Min uppgift var alltså att skapa en plats (en situation) som är välbekant för landskapsarkitekter och här testa olika visualiseringstekniker med avseende på 3D. Min vision var att skapa en så dynamisk (och helst interaktiv) plats som möjligt, samtidigt som platsen kunde uppvisa åtminstone ett visst mått av god arkitektonisk kvalitet, även om detta inte var det primära målet.

Den kanske viktigaste tankefiguren jag identifierat hos mig själv gällande visualiseringsteknik är en förkärlek för realistiska visualiseringar. Jag uppskattar när en illustration verkligen visar vad en plats innehåller, snarare än försöker åstadkomma ett konstnärligt uttryck. Personligen tycker jag inte att alltför stor konstnärlig frihet bör tas i en animation/filmatiserad visualisering – snarare ska väl gestaltningens konstnärliga uttryck komma till sin rätt? Behöver man bättra på det konstnärliga uttrycket i själva sättet att visualisera kanske det egentligen är själva gestaltningen som behöver förbättras? En annan tankefigur jag bär med mig gäller att man bör anpassa detaljeringsgraden efter situationen – med andra ord enklare modeller i skiss-skedet och sedan alltmer avancerade och detaljerade ju närmare man kommer den färdiga presentationsmodellen. Gällande mer arkitektoniska aspekter har jag funnit tankefigurer hos mig själv så som betydelsen av vatten i en anläggning, vikten av årstidsvariation, många möjliga sittplatser (om än inte uttryckligen traditionella sådana), möjligheten för människor att vistas i sol och skugga, att sitta med ryggen skyddad, med god överblick över en plats o.s.v. Det finns säkert flera som jag kanske inte ens är medveten om, men dessa är de mest påtagliga.

De *operativa bilder* jag arbetat med är främst de aspekter jag velat visa i dynamisk och animerad form. Några exempel på detta är hur man kan undersöka platsens rumslighet genom att infoga olika rumavgränsningar och testa dessa på platsen, solstudier, hur man

väljer att gruppera träd, vilka dimensioner och volymer olika träddarter antar i fullvuxet stadium, hur man kan integrera belysningen i platsens utformning och hur denna ter sig på natten, samt hur platsen upplevs ackompanjerad av olika ljudbilder. Utifrån dessa olika aspekter har jag utformat torget så att de olika delmomenten ska "få plats" på torget. Torgets utformning har alltså bestämts utgående från vad jag vill visa, inte tvärtom, vilket väl är det vanligare vid utformandet av gestaltungs-förslag. Dessutom hände det att den gestaltning jag önskade åstadkomma inte var möjlig för mig att (vid det givna tillfället) visualisera i Blender, varför jag raskt övergav dessa försök och istället försökte hitta godtagbara gestaltungs-alternativ.

Med detta i bagaget hade jag alltså visionen att skapa en dynamisk och föränderlig plats, som så gott det går visar olika möjligheter att utforma torgytan, sett ur olika perspektiv och situationer, med ett så realistiskt resultat som möjligt. Jag valde att i görligaste mån behålla kameran statisk, för att lyfta fram de förändringar som sker, snarare än att låta fokus glida över till själva kamerarörelsen.

10.4 Utformning av animationerna

Då jag började planera upplägget av Blender-animationerna hade jag i bakhuvudet Eckerbergs kritiska beskrivning av hur stereotypa animeringar av datamodeller ofta är; att de börjar högt ovanför modellen, sedan sveper ner till ögonhöjd, går som på räls genom modellen och sedan slutar med en sista överblick från ovan igen¹.

Denna beskrivning till trots valde jag att till viss del lägga upp mina animeringssekvenser på ett liknande sätt. Man kan ju fråga sig varför? Min tanke att börja animationen med kameran på ganska hög höjd ovanför modellen, sedan gå närmare och därefter sänka kameran till normal ögonhöjd, är dels kopplad till hur de olika animeringssekvenserna skulle kunna användas i praktiken och dels till hur man vanligtvis hanterar LOD (Level of Detail) i animerings-sammanhang.

Jag har valt att dela upp animeringarna i grovt sett tre moment; del ett motsvarar analys-skedet, del två gestaltningsskedet och del tre motsvarar presentationsskedet.

Det första momentet kan ses som ett exempel på en enklare analysmodell, där man till exempel undersöker hur olika våningshöjder påverkar torgets rumslighet, gör solstudier och tar del av hur VA-situationen ser ut under mark.

Det andra momentet motsvarar skiss- och arbetsmodellen i gestaltningsskedet. Här undersöker man rumsligheter, öppenhet och slutenhet, placering av olika centrala objekt och andra mer grundläggande strukturer.

Den sista delen visar ett färdigt förslag och motsvarar alltså en presentationsmodell. Här fokuserar jag på hur platsen skulle upplevas i verkligheten, på plats, ur mänsklig synvinkel. Naturligtvis hade också de tidiga scenerna kunnat kompletteras med visualiseringar inifrån modellen, likaledes som de senare hade kunnat kompletteras med perspektiv från en högre höjd.

¹ Se sid. 21 för fullständigt citat.

Då jag skapade del ett och två resonerade jag utifrån Bertols beskrivning av *the Workbench* beträffande animeringarnas betraktningssvinkel och -avstånd. Här är det nog en fördel för landskapsarkitekten att se platsen lite ”ut-zoomat” för att få en god uppfattning om sammanhang och samband, hur platsen upplevs i förhållande till sin omgivning.

Speciellt i tidiga skeden är en arkitekt ofta behjälpt av att använda en så enkel 3D-modell som möjligt vid dialog med externa parter. Många utomstående parter kan ha svårt att inse att en digital modell – speciellt om den är alltför detaljerad – kan vara en skiss, ett *förslag*, och inte på något sätt behöver innebära att en gestaltning är färdigutvecklad. Det är här som vikten av rätt LOD kommer in – i tidiga skeden bör detaljeringsgraden vara låg medan den senare kan höjas för att vara som högst i en slutgiltig presentationsmodell.

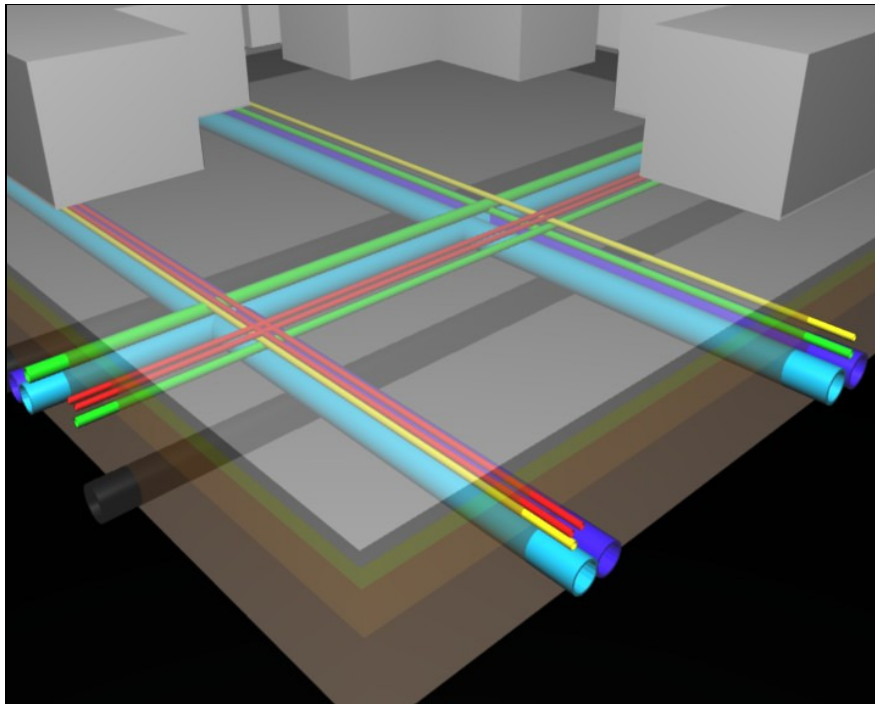
I början av ett projekt är det såldes lönt att satsa på en enkel modell, med få material och färger, som kan vara symboliska (t.ex. gult som markör för soligt läge) eller representativa (t.ex. grönt för vegetation, blått för vatten o.s.v.). Formerna bör vara så enkla som möjligt – kuber duger gott som representation för huskroppar och sfärer kan motsvara t.ex. trädkronors volymer. De olika objekten man väljer att laborera med kan ge en förståelse för vilka volymer det handlar om och hur dessa påverkar upplevelsen av platsen. Ju närmare ett slutgiltigt förslag man kommer, desto högre LOD kan man använda sig av. Allteftersom de arkitektoniska elementen blir fastslagna och designen utvecklas i detalj kan dessa åskådliggöras i 3D-modellen – men naturligtvis kan man också i slutskedet behålla en modell med låg detaljeringsgrad, men då förlorar man också mycket av poängen med att i presentationsskedet använda en digital 3D-modell som visualiseringssätt och kommunikationsmedel.

Det finns dock inga klara gränser mellan modellerna i dessa moment – naturligtvis kan man förevisa också en analys- eller skissmodell för externa parter, kanske vill beställaren vara med och se hur olika våningsantal påverkar sol och skugga på platsen, och hur olika vegetationsalternativ skymmer eller lyfter fram olika aspekter. På motsvarande sätt finns det inga egentliga hinder för att använda presentationsmodellen som ett diskussionsunderlag, där man kan ta tag i objekt och flytta omkring dem, förändra eller ta bort dem.

10.5 Moment ett – analyskedet

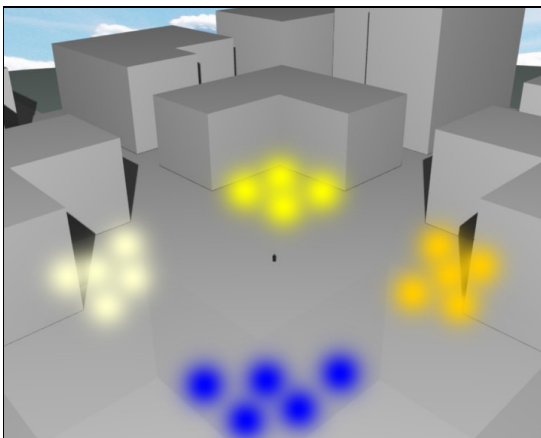
De första scenerna jag byggde upp är alltså att betrakta som analys-scener. Jag ser förfarandet som så, att efter att byggnadsarkitekten, i samråd med landskapsarkitekt och kommun, valt antal våningar (och utformning av byggnaderna), är det dags för landskapsarkitekten att göra ett gestaltungs-förslag. Han/hon analyserar platsen utgående från dess förutsättningar, så som sol- och skugglägen, förutsättningar under mark, önskemål från allmänhet och näringsidkare. Han/hon skissar därefter fram ett utformningsförslag.

Eftersom mitt torg motsvarar ett generellt torg var som helst i Sverige har jag valt att inte fördjupa mig i analys-skedet mer än med en enklare solstudie och en glimt av hur det (mycket förenklat) kan se ut under mark. I en verklig situation skulle man i detta skede kunna undersöka platsen mycket ingående och studera alltifrån bullernivåer till klimatologiska och sociala aspekter.

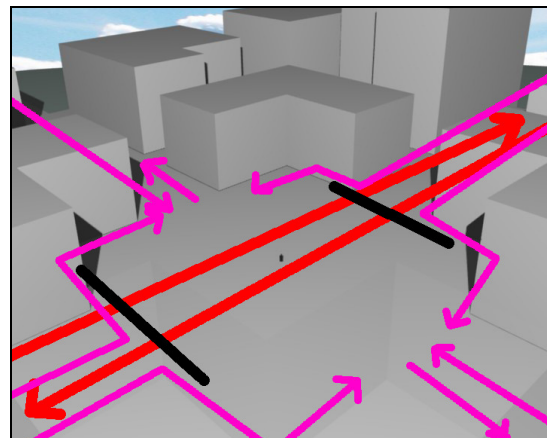


Exempel på situation under mark.

Bilderna nedan, som är efterhandskonstruktioner skapade i Adobe Photoshop, visar hur man kan göra skissartade analyser av exempelvis sol och skugga och olika flöden på renderade bilder.



Sol och skugga på platsen. Blå markering: skuggläge, ljusgul markering: morgensol, klargul markering: middagssol, orange markering: kvällssol.



Flöden på platsen. Röda markeringar: befintliga flöden, rosa markeringar: önskvärda flöden. Svart markering: önskvärd barriärverkan.

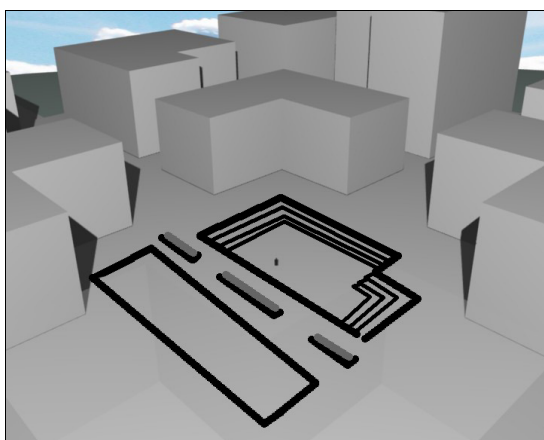
Animeringarna som representerar detta moment bör ses endast som redovisningar av mitt arbete. I en faktisk situation skulle man knappast göra direkta animeringar av exempelvis situationen under mark, utan man skulle helt enkelt undersöka 3D-modellen "live", i o-renderat skick, eller just genom att skissa på tvådimensionella bilder.

10.6 Moment två – gestaltningsskedet

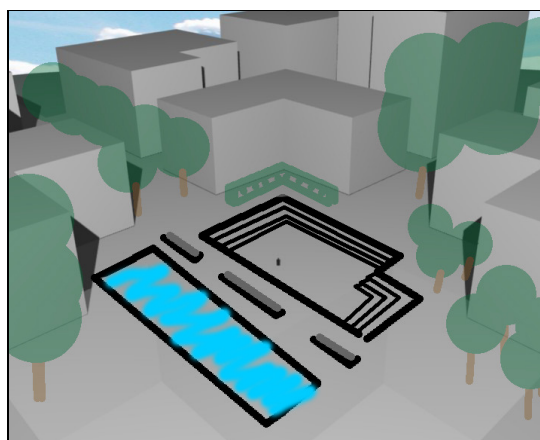
10.6.1 Skiss- och arbetsmodell

Om man idag vill arbeta från grunden i Blender kan man i dagsläget tyvärr ännu inte koppla en digital penna till datorn och skissa direkt i den digitala planen/modellen – men jag tror att detta är långt ifrån omöjligt att uppnå om bara någon skriver nya scripts för detta. Man skulle då kunna spara varje skissförsök på eget lager och tända och släcka dem allt eftersom. Om flera personer skissar på gestaltningsförslag för samma plats kan man enkelt länka in de olika förslagen, exempelvis i olika scener och sedan gemensamt bläddra igenom dem, för att jämföra och hitta optimala platslösningar¹.

Det som däremot *är* möjligt i dagsläget är att utgående från en grundscen (med projektets avgränsningar, och kanske omkringliggande element, markerade) skissa i/på renderade bilder, antingen i annan programvara eller på utskrivna papper. Bilderna nedan är en efterhandskonstruktioner skapade i Adobe Photoshop, som visar hur skissning på renderat bildmaterial kan te sig.



Grov skiss över utformning med barriärverkan.



Grov skiss kompletterad med vegetations- och vattenelement.

Senare kan man komplettera de första skisserna genom att sätta in grova volymer, så som till exempel Blenders standardkub, -sfär, -cylinder eller -kon, i modellen. Här kan landskapsarkitekten testa platsens rumslighet, känna sig för med vilken typ av volymer som passar på platsen och så småningom testa placeringen av olika centrala objekt, gradvis alltmer detaljerat.

Genom att skapa animeringar kan den enskilda landskapsarkitekten uppleva hur olika arkitektoniska uttryck skapar olika rumsligheter och hur rörelsen genom en plats påverkar den totala platsupplevelsen. Animeringarna kan också ses som ett diskussionsunderlag för möten med beställare och andra parter.

10.6.2 Modelleriing av platsens stomme – golv, väggar och tak

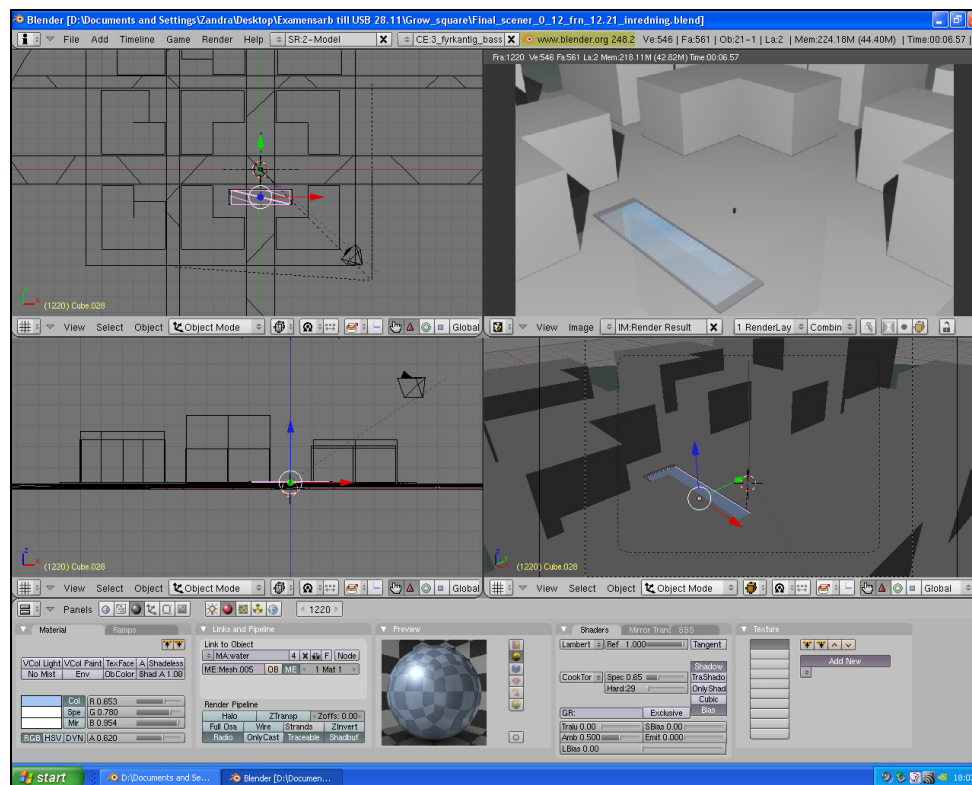
Bengt Persson beskriver i *Träden och Tiden – växtlighetens utveckling och användning i Flerbostadsområden* hur det kan vara en god idé att tänka sig att en plats är uppbyggd av *stomme* och *inredning* (1990 s. 48-49). Grundtanken här är att platsens stomme – dess golv,

¹ Det här är naturligtvis möjligt i traditionella CAD-program också.

väggar och tak – ska vara dess bärande, långlivade element, och på liknande sätt som man inreder ett rum inomhus fyller man stommen med inredning av mer temporär karaktär. På så sätt kan man skapa en anläggning som kan åldras med behag genom att dess stomme är stabil medan dess inredning är föränderlig. Det här tankesättet är utmärkt att ha som grund när man börjar modellera upp en plats i 3D – börja alltid med stommen! Hur ska platsens rumslighet utformas? Finns det rum i rummet, och hur ska dess väggar ta sig uttryck? Ska golvet vara plant eller inte? Finns det andra takelement än trädens kronor?

Medan man bygger upp stommen kan man testa att betrakta platsen från olika perspektiv – från markytan, från ett fönster på andra våningen, nalkandes platsen från långt håll. För bästa kontroll över miljön kan man ha flera fönster öppna som visar olika vyer över platsen, till exempel plan-, sido- och kamera-vy.

Man kan också välja att se platsen i olika lägen, så som *wire-frame* (sv. trådmodell), *solid* (solid med material, dock utan textur) och *shaded* (sv. skuggad/nyanserad, med material och textur). Personligen har jag märkt att det ofta är givande att se platsen i solid-läge från kamerans perspektiv, samtidigt som jag gör ändringar i andra fönster som visar plan- och sido-vy, gärna i wire-frame-läge.



*T.v. modellen i plan- och sidovy i wire-frame.
T.h. modellen i snedvy som renderad respektive shaded.*

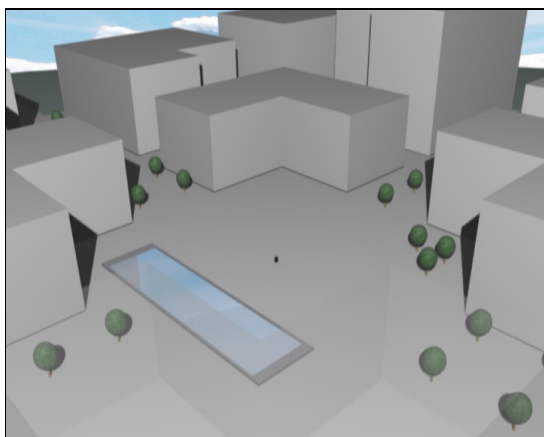
Även om jag nu främst testade olika *visualiseringstekniker* så kom torgets utformning att gradvis växa fram allteftersom jag testade Blenders möjligheter, just genom att laborera med olika volymer, utformningen och placeringen av olika objekt. Jag börjar med att placera ut en bassäng på torget, först i runt format, sedan i fyrkantigt. Jag testar dess utformning, rotation,

storlek och läge. I en verklig situation hade man troligen börjat med att skissa upp platsens helhet – vegetation, sittplatser, vattnelement – snarare än att burdust börja med en så specifik sak som utformningen och placeringen av vattenkonst. Men någonstans måste man ju börja.

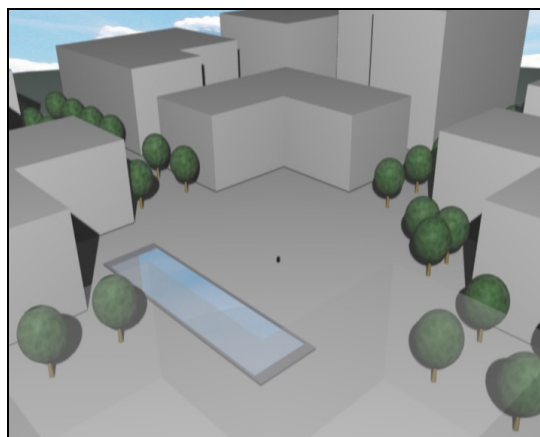
10.6.3 Vegetation – dess placering och arkitektoniska uttryck

När man börjat få klart för sig vilka element och volymer man vill ha på en plats kan det bli aktuellt att mer i detalj bestämma platsens arkitektoniska uttryck. Till exempel gällande vegetation kan det vara intressant att testa olika lösningar och hur de påverkar platsens uttryck. Säg att man bestämt sig för en rumslig avdelare så som en häck, en förstärkning av linjära element så som en allé och punktelement i form av träd av solitärkaraktär, så är det en stor fördel att kunna testa olika lösningar i tre dimensioner. Hur hög behöver häcken vara? Tuktad eller friväxande? Vintergrön eller inte? Vilken form vill vi ha på allén – formklippt eller naturlig? Träd vars kronor växer in i varandra eller varje träd stående var för sig? Vilket uttryck ska solitärträden ha – upprätta eller hängande, små eller stora? Hur upplever man vegetationselementen ur olika perspektiv? Skymmer de utsikten för någon? Döljer de andra element eller förstärker de dem? Hur förändras platsens uttryck över året? I det här läget är det alltså inte specifika arter vi undersöker, utan snarare olika *uttryck* och *karaktärer*. Kanske bestämmer man sig för en viss karaktär som gör att man behöver ändra platsens grundläggande utformning – kanske inser vi till exempel att blir det för strikt med formklippta element i geometriska mönster, eller också inser vi att det är just symmetri som behövs för att förstärka den arkitektoniska gestaltningen.

I min testning av vegetationen på torget laborerar jag först med placering och antal träd. Till att börja med väljer jag en generell, mellanstor trädform (ca 15m hög). Jag placerar först ut tre träd i olika formationer, sedan fyra. Då jag blivit nöjd med placeringen av solitär-träden utökar jag trädbeståndet till en enkel trädrad och en allé. Sedan undersöker jag hur uttrycket förändras beroende på storlek – jag växlar från den mellanstora formen till mycket småvuxna träd (upp till 5m höga, t.ex. pärlhagtorn), små träd (5-10m, t.ex. bergskörbär), mellanstora träd (10-20m, t.ex. oxel), och slutligen storvuxna träd (20-30m, t.ex. parklind). Här hade jag naturligtvis också kunnat laborera med att testa olika växtsätt och kronformer, men jag tror ändå att det i sammanhanget är ganska klart hur sådan testning skulle kunna te sig. Alla bilder nedan är hämtade från animationerna till respektive moment.



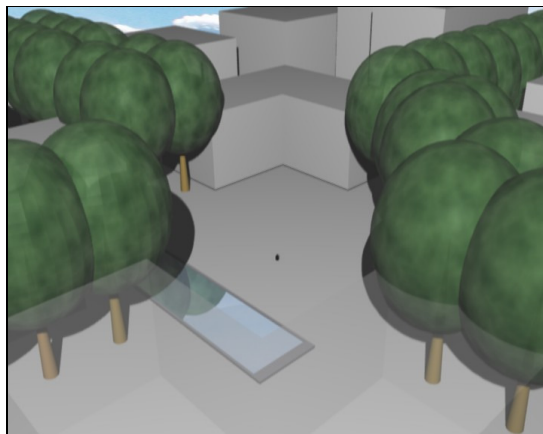
Torget med mycket små träd, upp till 5m höga, exempelvis pärlhagtorn.



Torget med små träd, upp till 10m höga, exempelvis bergskörbär.

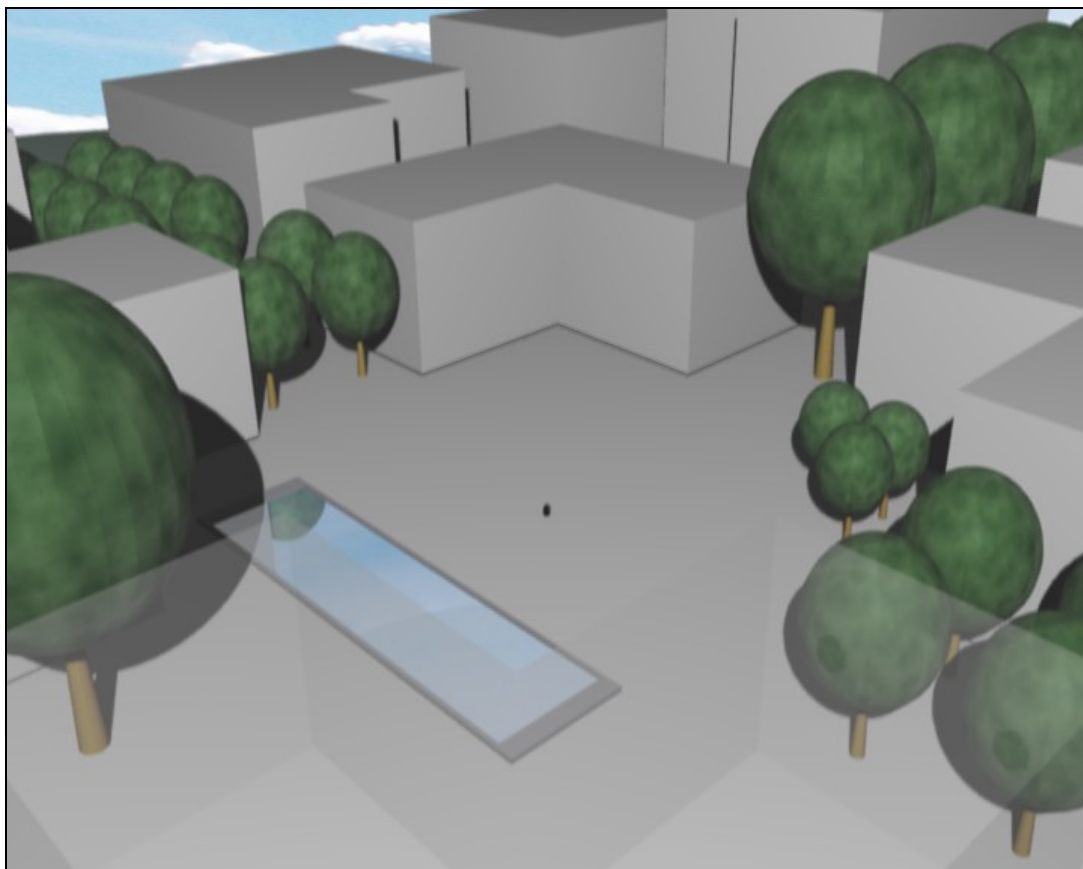


Torget med mellanstora träd, upp till 20m höga, exempelvis oxel.



Torget med stora träd, upp till 30m höga, exempelvis parklind.

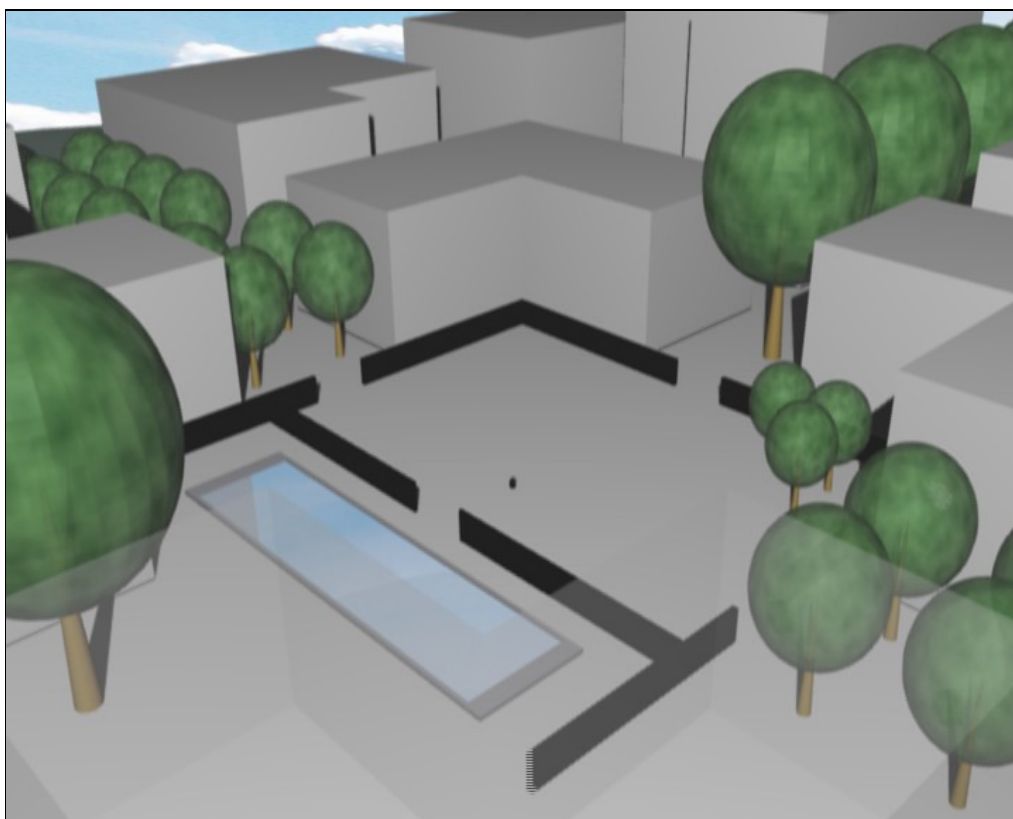
Jag avslutar momentet med att välja slutgiltiga trädstorlekar för de olika elementen: de tre solitärträden på torget blir små, allén utgörs av mellanstora och den enkla trädraden av storsvuxna. Trädraden justeras så att avstånden mellan träden dubblas på grund av deras stora omfång som fullvuxna.



Torget med varierande trädstorlekar, exempelvis bergskörbär, oxel och parklind.

10.6.4 Skapa rumslighet

Nästa steg blir att skapa mer rumslighet. Detta kan ske genom att man testat olika avskärmningar och öppningar – vissa riktningar kanske man vill förstärka, andra tona ner. Utgående från detta kan man ersätta abstrakta rumsindelare med verkliga element, så som en nedsänkt torgyta, häckar och bänkar. En del rumsliga aspekter kanske man bara vill markera med avvikande markbeläggning. Här kan man med fördel placera kameran direkt på torget och testa rumsligheten ”med egna ögon”.



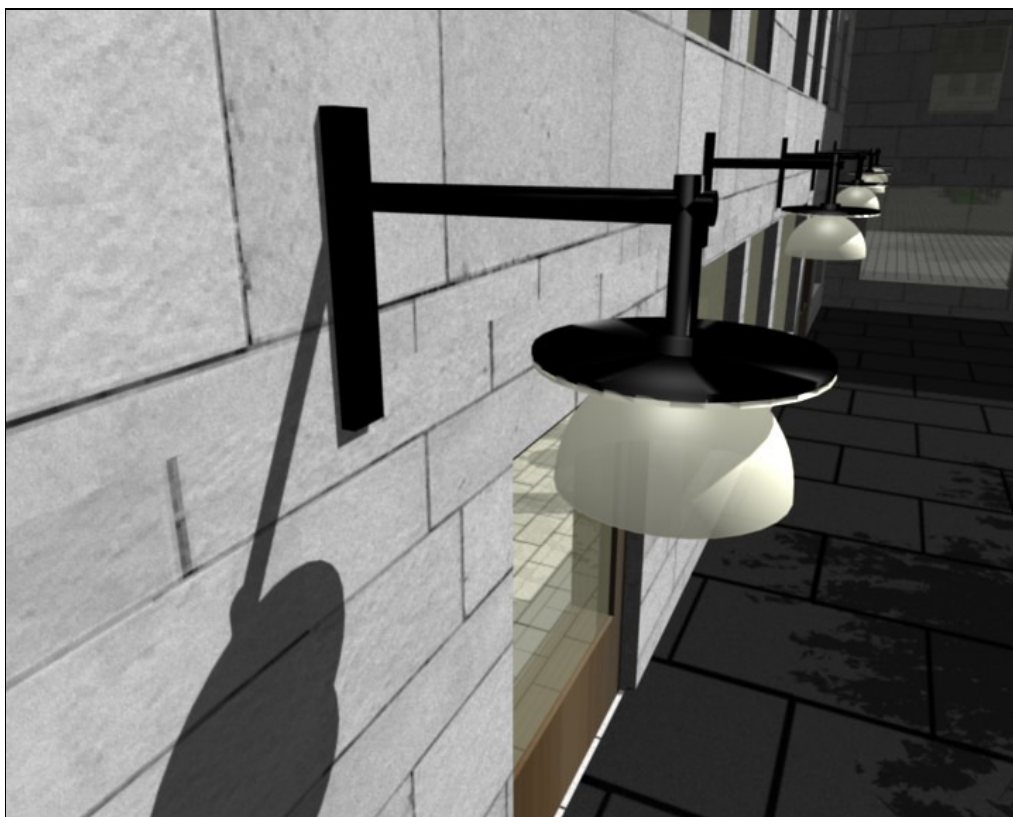
Torget med ett första utkast till rumsliga avgränsningar.

10.6.5 Modellering av platsens inredning

Vilka element man vill klassa som ”inredning” är mer eller mindre upp till den enskilda designern att bestämma. Exempelvis kan mycket väl vegetation räknas dit om man så vill, även om vi i det här fallet ser träden som en del av stommen då de utgör såväl väggar som tak till platsen. Personligen tycker jag att det i det här skedet är mycket lämpligt att skapa en ny fil till varje nytt element man vill introducera. I momentet nedan lägger jag till belysning, och det är här mycket lämpligt att då modellera upp de olika armaturerna i varsin ny fil – eller om man så vill, göra en fil som innehåller flera scener, där varje scen visar en *variant* på varje modell som ingår i just den belysningsserien. Sedan är det enkelt att länka in respektive scen till den huvudfil man arbetar i. Att använda länkade objekt innebär att man genom att ändra objektet i originalfilen ändrar alla länkade kopior man satt in i arbetsfilen. Gör man detta på ett organiserat sätt kan man ganska snabbt bygga upp ett objektsbibliotek som går återanvända från projekt till projekt. Det är naturligtvis också mycket viktigt att namnge filer och scener på ett logiskt och förståeligt sätt.

10.6.6 Lägga till belysning

Nästa steg blir att integrera belysning i gestaltningen och betona vissa element. Jag väljer att markera torgets nedsänkning med LED-lampor på varje trappsteg, likaså LED-lampor i bassängen. Jag placerar ut markspottar under de tre solitärträden och från fasaderna skjuter fasadmonterade armaturer ut. Gatorna förses med stolparmaturer eller linspänn. Linspänns-, stolp- och fasadarmaturerna är fritt inspirerade efter Olle Andersons armaturmodell ”Stockholm”¹. Dessa modellerade jag upp i en separat Blenderfil som sedan länkades in i arbetsfilen.



Exempel på armatur, fritt inspirerad av Olle Andersons ”Stockholm”, som modellerats upp i separat Blenderfil och sedan länkats in i torgets 3D-modell. Bild renderad från presentationsmodellen.

10.7 Moment tre – presentationsskedet

10.7.1 Från arbetsmodell till presentationsmodell

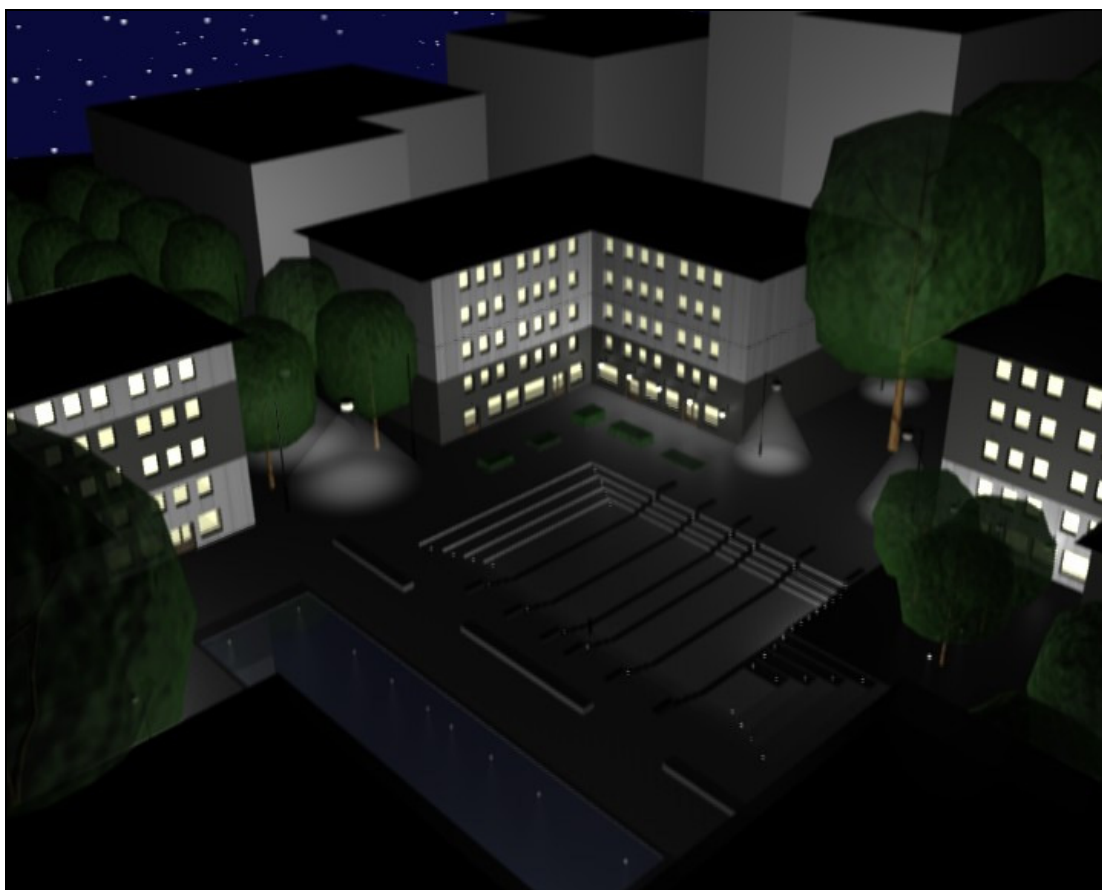
Ett naturligt nästa steg är att undersöka hur belysningen gör sig natttid. I den här scenen sker en övergång från ren arbetsmodell till vad vi snarast kan kalla en presentationsmodell. Jag väljer här att öka modellens detaljeringsgrad – husen får fasader med fönster, dörrar och texturer, sittplatser och markbeläggning får textur, träden får en mer realistisk form.

I denna omdanade modell tänds så belysningselementen. Det här momentet emellertid mycket svårt att få till på ett realistiskt sätt. Dels ger Blender automatiskt nya material ett reflektions-

¹ Se bilder på t.ex. <http://www.atelje-lyktan.se/artlista.asp?Page=2&AvdID=2&UavdID=0>

index på 0,8 vilket är ganska högt och innebär att materialen blir glansiga och minsta ljuskälla ger en överdriven effekt. Det finns ett antal lamptyper att välja mellan (spot, hemi, area, sun, lamp) och var och en av dem fungerar på olika sätt, lyser annorlunda och ger upphov till olika sorters skuggor. Genom att justera med vilken energi och på vilket avstånd de lyser förändras ljusbilden. Jag vet inte om de ljusbilder jag skapat i det här momentet har någon reell koppling till verkligheten, men jag har eftersträvat en ljusbild så verklighetstrogen som möjligt, vilket inte var särskilt enkelt. Jag misstänker nu i efterhand att slutresultatet blev för mörkt. Man bör jämföra ljusupplevelsen i Blender med motsvarande situation i annan programvara (specifikt framtagna för att visualisera belysning), och också noga jämföra resultatet med en verklig plats. När man börjar känna sig säker på att inställningarna för en lampa i tillfredsställande grad motsvarar verkligheten bör denna sparas, namnges och förses med all tillbörlig information.

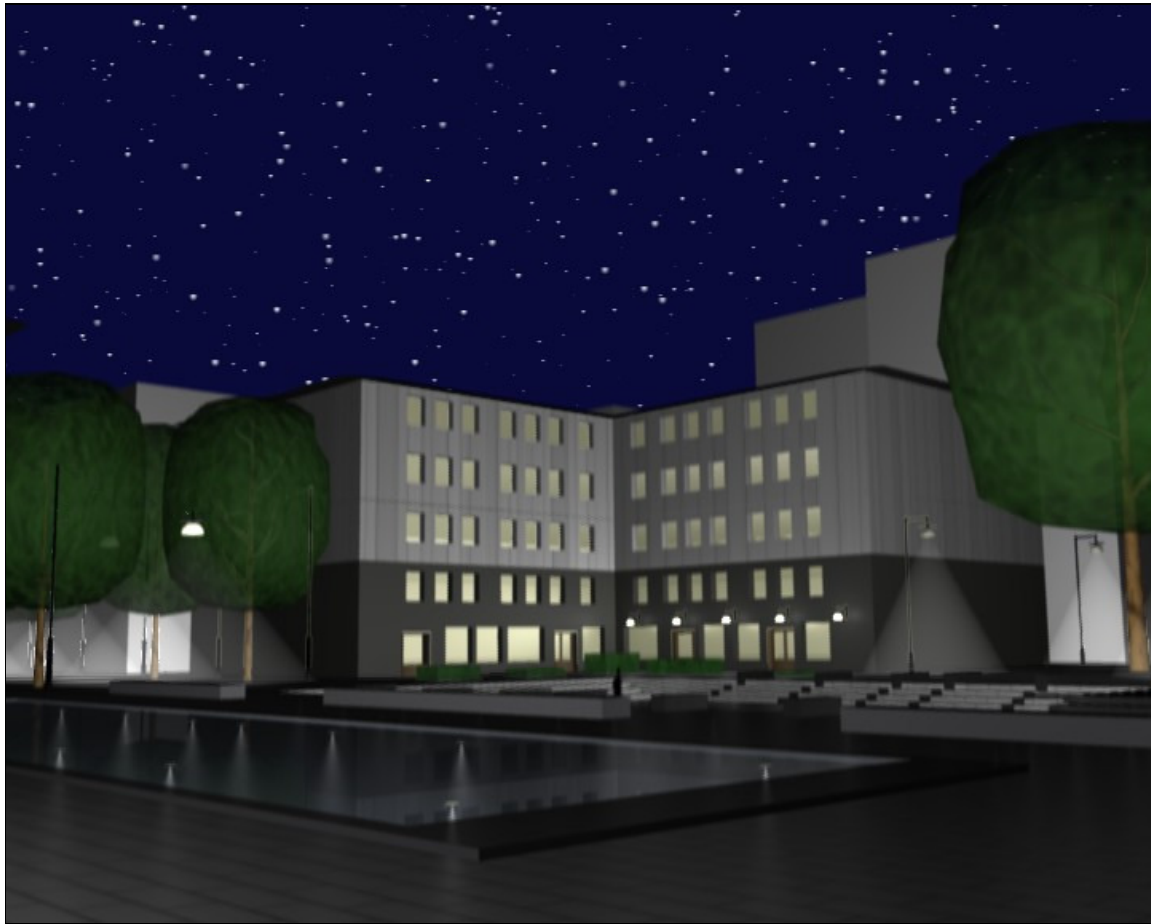
Av all testning jag gjort i Blender upplevde jag det här momentet som det svåraste och mest frustrerande, eftersom det var svårt att förutse vilken effekt varje given justering skulle medföra, samtidigt som jag aldrig kunde vara säker på att det jag bedömde som realistiska ljusbilder alls överensstämde med verkligheten. Jag vill här verkligen betona att belysningsscenen är att ses som ett första klumpigt försök, men att det finns mycket stor potential i förfarandet. Värt att notera är också att man i animeringskretsar sällan använder sig bara av "befintliga" lampor, alltså de armaturer som faktiskt syns i bild. Oftast använder man tilläggsbelysning för att mjuka upp skuggor och förstärka ljusbilder, vilket jag också har använt mig av i dagsljusscenerna, men inte i nattscenerna.



Nattbild, torget sett från ovan.

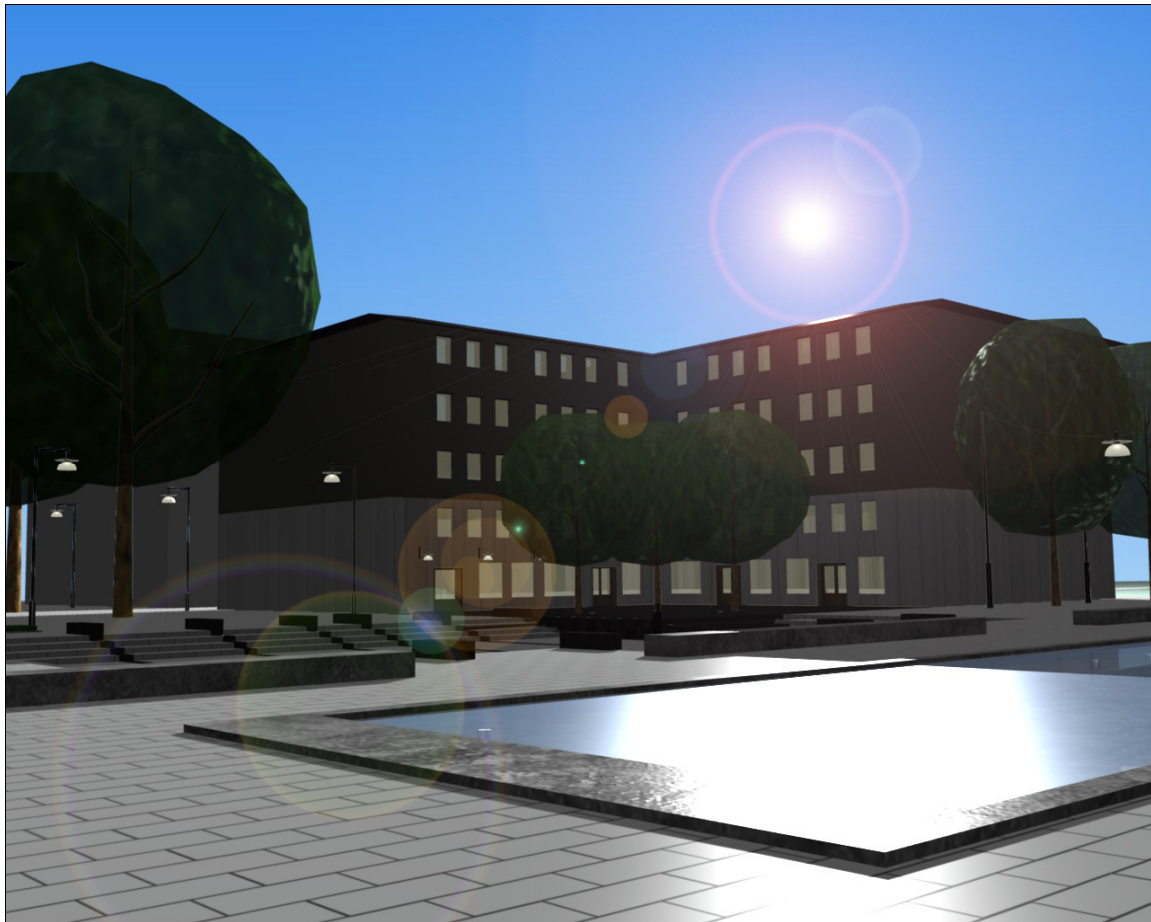
10.7.2 Visualisering ur fotgängarperspektiv

Nästa steg är att ta sig ner på torget och uppleva det på nära håll, ur fotgängarperspektiv. Jag låter kameran sjunka ner mot generell ögonhöjd från sin position högt över torgets södra hörn.



Nattbild, vy sedd från torgets södra hörn i ögonhöjd

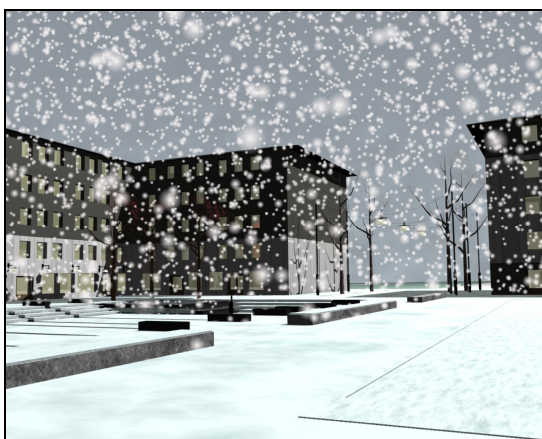
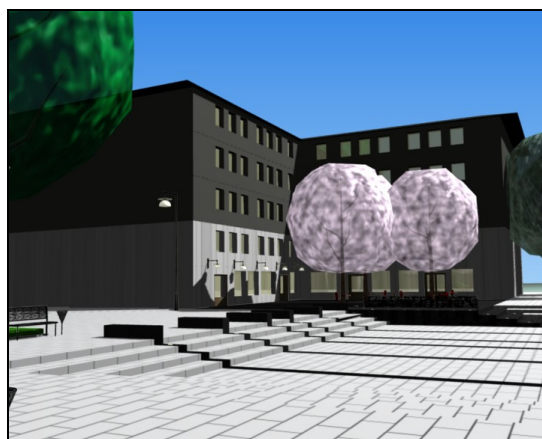
Då vi ”tagit mark” glider kameran längs med bassängen mot torgets västra hörn. Sedan roteras kameran så att vi vänder oss ut mot torget och tittar mot öster, där vi så får se solen gå upp och i ganska raskt tempo positionera sig i zenit.



Soluppgång, vy sedd från torgets västra hörn.

Nästa moment innebär att låta träden bli mer artspecifika. De små träden blir bergskörbär (*Prunus sargentii*) även om de kan bli ganska storvuxna när de uppnått anseelig ålder, allén utgörs av oxlar (*Sorbus intermedia*), trädraden av lindar (*Tilia x vulgaris*) och häckarna av bok (*Fagus sylvatica*). De storlekar som visas i modellen utgår från de storleksuppgifter vi lärt oss under utbildningens växtlära-kurser.

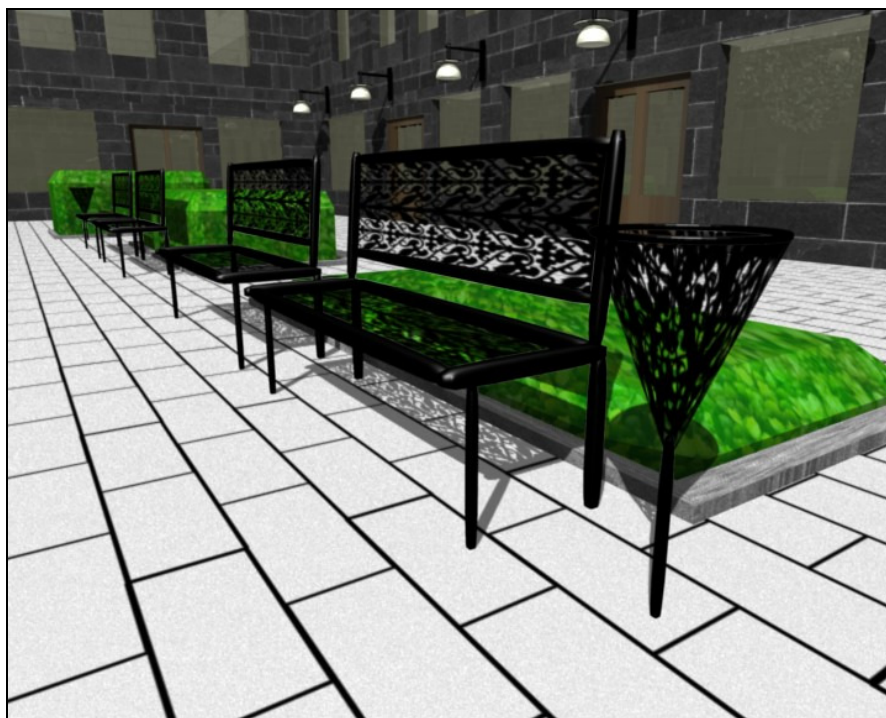
I det här sammanhanget är det också naturligt att testa vilka årstidsvariationer de olika arterna bjuder på – bergskörbäret blir sprakande rött, linden gul-grön, oxeln gul-orange och boken gyllengul-brun. På vintern tappar alla utom en sort sina löv – boken behåller sina bruna blad vintern igenom. På våren pryder bergskörbären sin plats med skyar av rosa blommor.

*Sommar.**Höst.**Vinter.**Vår.*

Dessa bilder är exempel på animationer och stillbilder den enskilda designern kan testa för sin egen skull, exempelvis som en kvalitetssäkring, men de är också exempel på animationer som är lämpliga att förevisa beställare eller annan part. En animation med snöfall, gjord med partikelsystem, är snarast att se som ett exempel på en nästan filmisk animering för en presentation. Animationen kan tyckas alltför extravagant eller påkostad för ett vanligt, enklare projekt, men effekterna är ändå relativt enkla och snabba att skapa. För en novis som mig tog snöfallet, inklusive rörliga molninformationer, samt växande och töande snödrivor, cirka en arbetsdag att ta fram.

10.7.3 Mer inredning

När vi nu närmar oss den slutgiltiga presentationsmodellen kan det vara på sin plats att lägga till ännu lite fler objekt för att öka detaljeringsgraden. Jag bygger upp soffor och sopkorgar som ska likna traditionella varianter i gjutjärn. Dessa är uppbyggda främst av enkla sammankopplade cylindrar, med sitttytor skapade av genomskinliga plan med en textur nedladdad från Vyonyxs hemsida¹. Jag bygger också upp ett cafébord med matchande stolar som är tänkta att ge ett mer modernt intryck. Som vi tidigare noterat är det återigen lämpligt att skapa dessa inredningsobjekt i fristående originalfiler och sedan länka in dem till arbetsfilen.



Exempel på utrustning.

10.7.4 Filmatisering av platsen

Nu börjar 3D-modellen närma sig sitt slutstadium. Alla element är på plats – kanske är det då dags att göra platsen mer realistisk och livfull? Ett första steg på vägen är att få igång fontäner i bassängen (skapade med partikelsystem) samtidigt som de enkla träden ersätts med procedurellt framställda varianter.

När träden bytts ut och partikelsystemen är igång är det dags att göra platsen riktigt verklighets-trogen. Detta sker genom att vattnet i bassängen animeras genom två överlagrade texturer, som förflyttas genom en så kallad *offset*. Texturen förflyttas alltså kontinuerligt åt något håll från ruta till ruta. På samma sätt animeras molnen, så att de förflyttar sig lite från ruta till ruta.

Jag lägger också till silhuetter av människor, gratis nedladdade från Vyonyxs webbsida², som får röra sig över torget för att skapa en känsla av liv. För att göra detta har jag laddat ner och

¹ Internetadress: <http://vyonyx.com>

² Internetadress: <http://vyonyx.com/?cat=20>

kört ett *script* (sv. *skript*, litet tilläggs-program) som heter ”2D Cutout Image Importer” från BlenderArtists webbsida¹ vilket möjliggör import av bildfiler som lägger sig som ett plan i modellen – detta är speciellt framtaget för att ta in just silhuetter av olika objekt i Blender-filen. Jag lägger sedan en *constraint* (sv. ung. restriktion) på dessa så att de alltid vänder samma sida mot kameran (i SketchUp kallas förfarandet ”always face camera”). Jag låter därefter silhuetterna röra sig över torget i gångfart. Någon riktigt realistisk, filmatiserad visualisering blir det emellertid inte tal om. Silhuetterna *glider* fram över torget, men det är möjligt att animera dessa så att de rör sig mer hackigt och gång-liknande. Det är också möjligt att skapa 3D-solida människor, som med hjälp av armaturer riggas så att de rör sig på ett realistiskt, människoliknande sätt. Den här typen av animering kräver dock avsevärd arbetsinsats och föll utanför ramen för examensarbetet. Jag lägger däremot till 3D-modeller av olika bilar² eftersom färdiga sådana fanns tillgängliga för nedladdning, och de inte kräver någon riggning av armaturer.

En sista touche åstadkommer jag genom att ljudsätta den sista animationen – allteftersom vattenrörelser, moln, människor och bilar börjar röra sig så växer ljuden från ett levande torg: bakgrundsbrus från trafik, porlande fontäner, människoröster med mera. Alla ljud är gratis nedladdade från PacDV Free sound effects hemsida³. Ljuden mixas ihop med videofilen i Blenders sekvenseditor, som också används för att enkelt placera in ljuden korrekt i tid.



Scen ur animationen, med människosilhuetter och procedurellt framställda träd.

För att få en riktig finish på en digitalt framställd visualisering behöver man nog ännu i dagsläget bättra på en renderad bild i ett bildbehandlingsprogram, se exempelvis nästa sida och jämför med ovanstående bild som är en ren rendering.

¹ Internetadress: <http://blenderartists.org/forum/showthread.php?t=99626>

² Internetadress: <http://dmi.chez-alice.fr/models0.html>

³ Internetadress: <http://www.pacdv.com/sounds/index.html>



Och naturligtvis går det att ytterligare bearbeta de digitala bilderna för att åstadkomma en mer artistisk touche. Bilderna nedan är bearbetade i Adobe Photoshop med olika filter för att åstadkomma illusionen av att vara gjorda med akvarellfärger respektive kol.



Digital illusion av akvarellmålning.

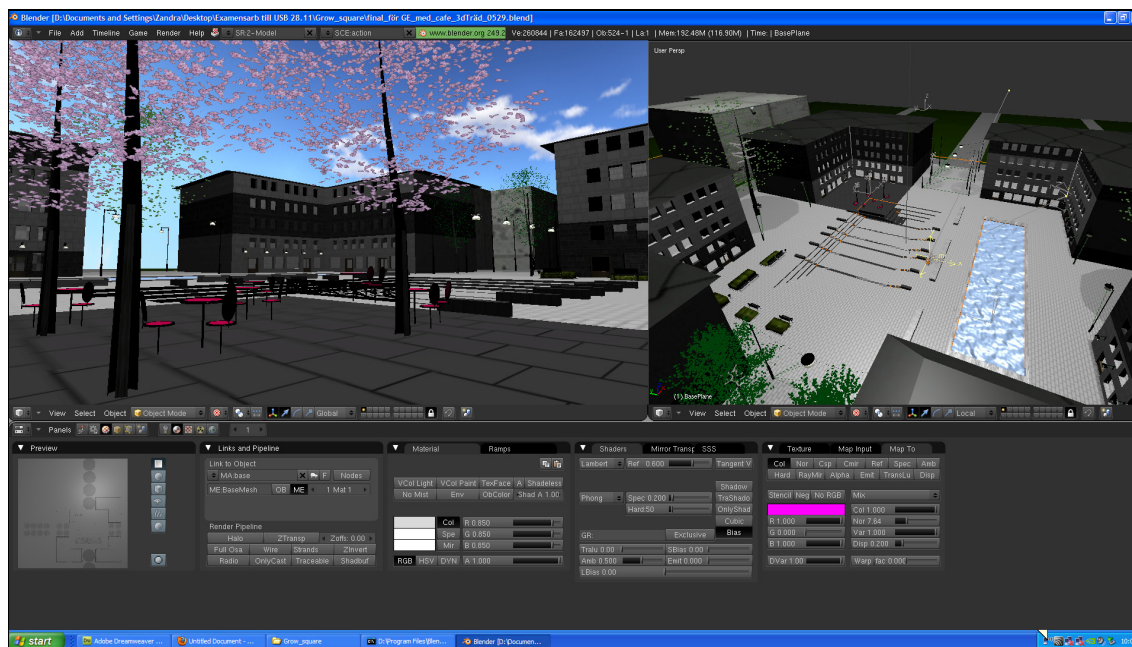


Digital illusion av kolteckning.

10.7.5 Interaktiv modell

I Blender kan man öppna en scen i *the game engine*, alltså spelmotorn. Denna är främst tänkt som en grund att bygga upp dataspel med men verktyget fungerar också utmärkt för att skapa en interaktiv *walk-through* genom en 3D-modell. Det kanske enklaste sättet för en nybörjare att åstadkomma en interaktiv modell är att ladda ner en färdig spelstomme, alltså en grundscen med färdiga *physics* (restriktioner som gör att man till exempel inte kan gå in i objekt) och där rörelserna genom modellen (framåt, bakåt, sidledes och hopp) är färdigt kopplade mot tangentbordstryckningar och musrörelser. Jag valde att ladda ner filen "BGE FPS Template" från BlenderArtists webbsida¹, och denna kan man sedan rensa på sitt ursprungliga innehåll, varvid man länkar in den scen man själv byggt upp.

I mitt fall insåg jag ganska snart att det inte var rimligt för mig att inom tidsramarna för examensarbetet omforma min 3D-modell för att fungera i spel-läge. Min modell innehöll för stora texturer och för komplicerade objekt med för orediga meshes, vilket gjorde det nästan hopplöst att alls öppna filen i spelmotorn och *helt* omöjligt att röra sig i modellen på ett vettigt sätt. Min teknikintresserade sambo valde dock att ge sig i kast med detta medan jag skrev de sista textavsnitten. Han läste in sig på ämnet spelmotorer, rensade upp min 3D-modell från onödigt "bråte" och ersatte texturer, vilket gjorde det möjligt att öppna filen som ett spel. Jag kan inte ta åt mig någon ära för detta, min enda insats är att kommentera olika detaljer (främst material- och texturfrågor) så att han så långt möjligt kunde åstadkomma en interaktiv modell så lik mina animationer som möjligt. För att läsaren ska få en glimt av vad som är möjligt väljer jag dock att ta med också den interaktiva modellen på medföljande cd-skiva.



*T.v. spelmodellen sedd snett uppifrån.
T.h. spelmodellen sedd ur "first person shooter"-vy.*

Den 3D-modell jag byggt upp efter eget huvud fungerade i mitt tycke mycket väl för rendering av såväl animerat och stillbildsmaterial, men efter upprepning av mesharna förkortades

¹ Internetadress: <http://blenderartists.org/forum/showthread.php?t=85219>

renderingstiderna avsevärt. Ska man bara använda 3D-modellen för vanliga stillbilder och enklare animeringar behöver man således kanske inte lägga så mycket tid på att förenkla och länka samman objekt, men ska man producera stora mängder renderat material så kan också små tidsskillnader per renderad bildruta göra stor skillnad. Jag har renderat ca 5000 bildrutor till detta examensarbete, och då filen var som klumpigast tog det drygt två minuter att rendera en bildruta, men efter att material och objekt länkats samman förkortades renderingstiden till mer överkomliga 20-30 sekunder per bildruta. Det är dock nästan omöjligt att ge några exakta siffror – i början var modellen och materialen enklare och då var renderingstiden också avsevärt kortare. Den stora tidsvinsten sker alltså egentligen först när man börjar arbeta med en mer komplex och avancerad modell. Om man vet att slutresultatet ska bli en avancerad, eller rentav interaktiv, modell, måste arbetet noga planeras redan från början. Blender skapar beredvilligt nya objekt, material och texturer – i början reflekterar man inte ens över detta förrän man mitt i allt inser att filen svämmar över av dem fastän man haft för avsikt att använda bara ett material (t.ex. för alla fasader) eller bara en textur (t.ex. för alla träd av en viss sort). Att då i efterhand börja gå igenom och länka samman alla likadana objekt så att de bara blir kopior av varandra, och att lägga exakt samma material på alla likadana ytor, tar frustrerande lång tid men minskar minnesbelastningen avsevärt.

10.8 Erfarenheter

10.8.1 Upplevda fördelar

De största fördelarna med Blender är att det är *gratis*, har *öppen källkod* och är *lättillgängligt*. Ytterligare en fördel är de *stora mängder gratis extramaterial* som finns att lagligt ladda ner från Internet, med alltifrån material och texturer till färdiga 3D-objekt, animationer, spel och script. Dessutom finns det *flera webbsidor och forum* vars användare beredvilligt ger råd och hjälp om tillvägagångssätt när man kört fast – ofta har någon annan redan ställt frågorna, så leta efter färdiga svar innan du börjar fråga själv! Det finns också många *gratis och lättillgängliga tutorials* som förklarar det mesta man behöver veta om Blender. Det enklaste är att försöka hitta någon tutorial som behandlar det ämne man söker information om, ofta är det sen ganska enkelt att utgående från dem testa sig fram till en lösning som funkar.

Programmet är *stabilt* och klarar mycket stora (tunga, minneskrävande) modeller och det är ytterst få gånger jag upplevt att det kraschat. Det som kan hända då och då är att programmet inte svarar medan det ”tänker”, men i regel vaknar det ganska snabbt igen. Om man av misstag gett ett kommando som kräver stora minnesresurser kan man i regel avbryta detta genom att trycka på Escape-knappen, *Esc*. Jag brukar dessutom ofta ha ett antal program öppna samtidigt medan jag arbetar, vilket kan tära på datorns minnesresurser – vid t.ex. rendering bör man absolut minimera antalet öppna fönster. Jag upplever programmet som avsevärt stabilare än vanliga AutoCAD, som, åtminstone på min dator, vid rendering kraschar snarare som regel än som undantag.

Programmet *uppdateras kontinuerligt*, vilket hela tiden skapar bättre versioner med mer funktioner och förenklade användargränssnitt. Jag upplever programmet som snabbt att arbeta i och mycket flexibelt. Det finns stora möjligheter att lekfullt och kreativt experimentera fram former och uttryck, man kan mycket behändigt göra skalförändringar, rotera, flytta och förvränga objekt på flera olika sätt, med olika metoder. De flesta verktyg/kommandon kommer man åt på ett antal olika sätt, främst genom snabbkommandon, men också genom höger- eller vänsterklick (i rätt meny) med musen, dropplister från menyer eller som en viss knapp i en specifik verktygspalette. De här möjligheterna gör det lätt för användaren att utarbeta en egen

arbetsmetod. Jag upplever det också som ”förutsägbart” på ett positivt sätt, genom att man ganska snabbt får en känsla för vad som är möjligt att åstadkomma i programmet.

Ytterligare en fördel är att man med verktyget *grease pencil* enkelt kan skissa direkt i modellen (med penna eller mus) – förutom att man förstås kan skissa med färdiga volymer. Man kan också skissa fram texturer på redan modellerade objekt för att öka detaljeringsgraden. Tyvärr upptäckte jag detta verktyg för sent för att hinna testa det. Naturligtvis kan man också skissa på (ev. renderade) stillbilder från modellen, antingen i andra program eller på utskrivna bilder, vilket jag också demonstrerar i stillbilderna.

Programmet innehåller också en hel del *specialfinesser* som kan hjälpa till att skapa spännande presentationsmöjligheter för en landskapsarkitekt. Bland dessa kan som tidigare nämnts räknas möjligheten att skapa olika partikelsystem, som kan generera alltifrån gräs till regn, snö och fågelflockar. Genom att justera bakgrund, kamerainställningar och renderingsalternativ kan man skapa olika atmosfärer, med dimma, skymning, stjärnor och diffust ljus. Man kan åstadkomma interaktiva visualiseringsalternativ med spelmotorn, där man som tidigare nämnts kan lägga in *collision detection*, vilket gör att en interaktiv användare inte krockar med olika objekt.

10.8.2 Upplevda nackdelar

De största nackdelarna med Blender är att det inledningsvis är *svårtillgängligt* (jag upplevde det som i stort sett omöjligt att ”leka runt” i början, men så har jag också bara AutoCAD och SketchUp att jämföra med). Jag upplever att programmet har ett ”annorlunda tänk” – när jag började med Blender hade jag använt AutoCAD ganska extensivt och upplevde då Blender som ”ologiskt”, även om jag nu snarare tror att det är AutoCAD jag skulle uppleva som ologiskt och klumpigt.

En annan nackdel är den kontinuerliga uppdateringen av versionerna av Blender, vilket gör att det ofta är *svårt att hitta information som är specifik* för den senaste versionen. Ofta är dock instruktioner för gamla versioner ganska gångbara, men de måste omtolkas då programmet ändrat utseende och ibland stämmer instruktionerna inte alls överens med den nya utformningen. Det är dessutom svårt att hitta exakt information om ett problem, det som läggs ut på nätet är sällan katalogiserat på något lättöverskådligt sätt då det i regel är privatpersoner som står för kunskapsbasen. Man måste komma på exakt rätt sätt att formulera en sökning (t.ex. på Google) för att hitta svar och i stort sett är det endast på engelska man finner relevant information. Med lite tur formulerar man frågan på samma sätt som någon annan gjort tidigare, med otur kan man ägna flera timmar åt frustrerande sökningar på Internet.

Även om det är en stor fördel med många ingångar till olika verktyg och kommandon gör det också att det är svårt att ta till sig i början. Först måste man som sagt lusläsa instruktionerna och om en tutorial löser en uppgift på ett sätt så löser nästa samma uppgift på ett annat – eller förutsätter att du redan löst en annan uppgift på ett sätt som känns logiskt för författaren av instruktionerna. Det är svårt att hitta i menyerna, då de ofta är dolda då man befinner sig i fel läge eller kommando – för att få fram en del menyer rekommenderas ibland F1-12 knapparna. De många kortkommandon minskar risken för musarm – jag brukar annars lätt drabbas men har sluppit lindrigt undan denna gång – men det är svårt att minnas dem alla. På det hela taget känns Blender åtminstone initialt synnerligen *svåröverskådligt*, fast jag nu sammanlagt ägnat programmet nästan 15 veckors heltidsarbete (fördelat på grundkursen och parallellt med skrivningen av examensarbetets text) är det många aspekter av Blender jag inte provat på och säkerligen många jag ännu inte ens vet att existerar.

De nackdelar som kan upplevas som graverande ur en landskapsarkitekts synvinkel är *bristen på lager* (endast 20st) och att det inte går att namnge dem. Man kan skapa nästan obegränsat antal scener, och i varje scen kan man då ha 20 lager, så om man bara står ut med att byta scen för att växla mellan olika lager är ju det en möjlighet. En annan nackdel är den *bristande kompatibiliteten* med andra programvaror, även om jag tror att detta redan förbättrats i den senaste versionen av Blender (jag testade import av .dxf-fil i version 2.47 och det fungerade ju inte). Lite tråkigt är också bristen på exakta solinställningar. Man kan lägga till lampor som kallas *sun*, men dessa måste man sedan manuellt positionera så att de stämmer överens med verkligheten. Det finns dock redan färdiga script som kan sköta solinställningar om man så önskar.

Ytterligare en nackdel, som troligen gäller dataprogram av alla slag, är att man ibland begränsas i sitt arbete av bristande kunskap om programvaran. I det här arbetet var detta inget större hinder, eftersom själva gestaltningen inte var det primära målet. Istället fokuserade jag på att försöka hitta gångbara alternativ som jag kunde visualisera på ett godtagbart sätt. I en arbets-situation bör man snarare fokusera på att hitta en alternativ metod att visualisera det man vill, antingen genom att inte släppa dataproblemet förrän det är löst eller genom att tillämpa någon annan metod (manuell skissning, fotomontage) som åskådliggör det man vill visa. Tekniken får aldrig bli ett hinder i vår yrkesutövning, utan bör alltid fungera som ett hjälpande verktyg.

10.8.3 Önskeprogrammet?

Klas Eckerberg listar i sin doktorsavhandling några egenskaper som han bedömer att ”önskeprogrammet” skulle ha (2004a s. 254) och kortfattat formulerat är dessa:

- Design och projektering direkt i 3D
- Objektorienterat projekterande
- Skaloberoende projektering
- Enkelt att ta fram standardiserade ritningar från modellen
- Anpassningsbart användargränssnitt
- Visualiseringsfunktioner
- Anpassat efter svenska förhållanden

Hur stämmer då Blender in på detta – är det ett önskeprogram eller träffar det långt ifrån målet? Låt oss se närmare på egenskaperna punkt efter punkt.

Design och projektering direkt i 3D – i Blender arbetar man alltid direkt i 3D (men kan skissa i 2D med *grease pencil*, där skissen hamnar som en tänkt glasskiva framför det som visas på skärmen), och jag upplever Blender som ett ypperligt redskap att designa med. Hur det fungerar i projekteringssammanhang är svårare att säga, det finns funktioner för att exempelvis måttsätta objekt, men jag vet i dagsläget inte hur/om man kan få fram till exempel snitt och sektioner. Jag har inte heller hittat något sätt att skapa planteringsplaner eller beräkna vegetationselement eller någon enkel metod att höjdsätta. Avsaknaden av lagernamn och möjligheten att plotta ritningar på samma sätt som i AutoCAD är naturligtvis en stor nackdel. Blender lär dock vara tacksamt att skriva script till, och för den kunnige bör det inte vara alltför komplicerat att skriva script som sköter ovan nämnda aspekter.

Objektorienterat projekterande – inga problem, Blender kan ta in färdiga 3D-modeller av till exempel armaturer, sittmöbler, pollare med mera, och dessa kan vara av ett antal olika fil-format. Ibland kan man dock behöva ladda ner och köra script som hjälper till med detta. Det

är också mycket enkelt att modellera egna objekt, som med fördel kan lagras i ett objektsbibliotek och användas i senare projekt.

Skaloberoende projektering – i Blender arbetar man i regel inte utifrån någon bestämd skala; den som gör animationer till en film eller bygger upp ett spel bryr sig nog inte om att använda någon exakt skala utan ser till att de olika objekten är proportionerliga mot varandra (det var ju också på det sättet jag byggde upp min modell). Eftersom man i regel inte plottar ritningar från Blender vet jag inte om man, som i AutoCAD, på ett enkelt sätt kan få ut ritningar som motsvarar någon specifik skala. Jag tror dock att detta är ganska enkelt att åstadkomma genom att skriva egna script.

Enkelt att ta fram standardiserade ritningar från modellen – nej, det är det inte, ritningsframställning är som sagt inte det primära syftet med Blender. Men med nya script bör detta vara möjligt.

Anpassningsbart användargränssnitt – Blender är svårt att sätta sig in i för nybörjaren. Först förstår man verkligen ingenting och måste lusläsa instruktionerna för att få det rätt; ”Är den där kryssrutan förbockad eller inte? Jobbar jag i edit- eller object-mode? Och var *är* den där knappen som jag såg alldeles just?” När man kommit förbi den första förvirringen tycker jag att det lossnar ganska snabbt. Det är många menyer att hitta i och många kommandon att hålla i minnet (ctrl + en bokstav är aldrig detsamma som shift + samma bokstav eller alt + samma bokstav, och beroende på i vilket läge eller vilken meny du är inne i så betyder kommandot olika saker), men så småningom får man en känsla för programmets inneboende logik och kan börja leta runt på egen hand. Snart börjar man få en insikt i vad som är möjligt och vet att ”det borde gå – på något sätt” – men att sedan verkligen hitta exakt hur man går tillväga är en annan fråga. Kanske är det just det som är den stora både för- och nackdelen? Det finns så många möjligheter att man hela tiden vill göra mer och mer. Jag upplevde dock inte att en femveckorskurs på något sätt tagit mig förbi alla hinder som finns i början. Över sommaren hade jag, som det kändes, gladeligen glömt bort det allra mesta lagom tills jag skulle börja skapa min tredimensionella modell.

Visualiseringsfunktioner – det är mycket lätt (när man kan) att skapa snygga och förståeliga bilder, speciellt perspektivistiska sådana. Om man inte är alltför noga med skalan är det idag inte på något sätt svårt att rendera bilder ur planvy, och dessa kan i sin tur ligga till grund för fortsatt bildredigering i till exempel Photoshop.

Anpassat efter svenska förhållanden – det finns inga lagernamn över huvudtaget, och än mindre någon lagernamnsstandard. Markbeläggningsmaterial, utrustning och växter finns till stor del att ladda ner gratis från Internet, dock osäkert hur fördelningen mellan skandinaviskt och exotiskt material ser ut – annars får man skapa egna.

Sammanfattningsvis anser jag att Blender har stor potential att bli ett kraftfullt redskap för landskapsarkitekter – men det är inte helt där ännu. Försök har gjorts av arkitekter att använda Blender i byggprocessen och resultaten har varit goda. Jag tror att Blender i dagsläget är ett ypperligt redskap för att bygga upp enklare 3D-modeller med olika volymer, och det är fördömligt enkelt att skapa animationer. För att skapa mer fotorealistiska bilder krävs övning – mycket matnyttig information och nedladdningsbart material finns tillgängligt på Internet, men att faktiskt tillämpa detta i verkligheten och få det att se snyggt ut kräver både övning och färdighet. Om man börjar i liten skala och gradvis bygger upp ett objektsbibliotek, med kanske speciellt vegetations- och belysningsselement, blir det allt enklare att skapa attraktiva

visualiseringar. Och som sagt, mycket kan göras med scripting i Blender, och mycket är redan gjort. Jag är övertygad om att det går att lösa de flesta problem och tillgodose de önskemål som kan finnas på programvaran.

11 Avslutning

Låt oss då sammanfatta vad det här examensarbetet har undersökt och vilka resultat som presenterats. Vilka slutsatser kan vi dra? Sedan följer några reflektioner över arbetets upplägg och metod och avslutningsvis några reflektioner över vad tekniken kan innebära för framtida yrkesutövning.

11.1 Sammanfattning och resultat

Det här examensarbetet har undersökt vilka möjligheter ett utökat/förändrat användande av digitala 3D-miljöer kan innebära för en yrkesverksam landskapsarkitekt. Ett grundläggande antagande var att utökad användning av digitala tredimensionella miljöer befrämjar både landskapsarkitektens gestaltungsprocess och presentationsmöjligheter. Trots de många fördelarna med digitala tredimensionella visualiseringsmetoder är ändå användningen av dessa idag synnerligen begränsad bland yrkesverksamma landskapsarkitekter. Min hypotes var att det idag finns alternativ till den kostsamma och avancerade programvara som rutinmässigt används på kontoren. Speciellt programvara med spelmotorer kan vara ett intressant alternativ, då den kan underlätta kreativt, tredimensionellt skapande. Jag utgick från att den sortens program kan vara synnerligen lämpliga verktyg för landskapsarkitektonisk gestaltning. Frågan var dock om de höga inlärningströsklarna, och den arbetsinsats som krävs, vägs upp av fördelarna med de tredimensionella visualiseringarna.

Människan har använt sig av bilder i tusentals år för att förmedla information, och vilken metod hon använt sig av har troligen främst berott av vilka metoder hon haft att tillgå. Vi har kunnat se en gradvis utveckling mot användning av allt mer avancerade metoder, men landskapsarkitekter har varit senfärdiga när det gäller att anamma ny teknik. Eckerberg (2004a)¹ noterade att den vanligaste responsen angående 3D-modellering är att det är för dyrt. Det kostar pengar att investera i hård- och mjukvara, och det är dyrt att låta anställda gå kurser. Branschen är alldeles för styrd av ekonomiska faktorer, samtidigt som landskapsarkitekter arbetar med *mänskliga och unika processer*, som gör det svårt att åstadkomma automatiserade och standardiserade program. Samtidigt hanterar spelindustrin landskapsvisualisering på ett suveränt sätt. En möjlighet är att börja använda öppen källkod där alla som vill kan bidra till att utveckla både mjukvara och landskapsarkitektoniska modeller. Frågan är dock hur något kontor ska våga satsa på en så okänd metod?

I dagsläget blir program med öppen källkod alltmer tillgängliga, och tekniken blir allt snabbare och enklare. Inget kontor kan längre skylla på att det är för dyrt att skaffa program för tredimensionell modellering. Att inte satsa på 3D-visualisering är i dagsläget direkt bakåttävande och kortsiktigt. Att investera i 3D-modellering är en långsiktig satsning som ger valuta för pengarna. 3D-modellering med BIM/LIM-inriktning innebär datorstöd för hela projektets livscykel, från projektering, kostnadsberäkningar, entreprenad till förvaltning. De som endast klassar 3D som en *visualiseringsmetod* glömmer bort alla de kommunikativa aspekterna som metoden kan innefatta.

Samtidigt är det också viktigt att minnas att tredimensionella visualiseringsmetoder, liksom de flesta andra visualiseringsmetoder, går att manipulera. Det går att framkalla önskvärd respons hos åskådarna, speciellt om man har förkunskaper om åskådargruppens sammansättning och

¹ I det här avsnittet väljer jag att inte infoga fullständiga referenser, då dessa finns att läsa i de textavsnitt som till fullo behandlar varje delområde.

preferenser. Därför är det ofta viktigt att försöka kalibrera modellen så att den faktiskt stämmer överens med hur resultatet kan te sig i verkligheten, och inte bara speglar designerns fantasier och drömmar. I till exempel tävlingssammanhang kan förstås designerns vision av platsens atmosfär ibland vara viktigare än verklighetstrogen visualisering – balansen mellan abstraktion och realism måste få styras av såväl syftet med modellen som av personliga ställningstaganden.

Hur används då 3D-modeller i dag på landskapsarkitektkontoren? Slentrianmässigt använder sig de flesta ännu av ett fåtal välkända program. De flesta förlitar sig på AutoCAD, medan mer avancerad programvara eventuellt används på kontor som arbetar mycket med tredimensionella visualiseringar. Inget av de kontaktade kontoren vare sig använde eller nämnde Maya eller Blender, vilket inte heller var väntat.

Åsikten att 3D-modellerande är kul överväger, även om de flesta är ambivalenta i sin inställning, mest beroende på hur svårt de tycker att det är. De flesta svarade att de såg stora fördelar med att snabbt bygga upp och testa olika volymer i 3D, och ofta användes 3D-modellerna i senare skeden som underlag för presentationsmaterial. Mestadels statiska modeller används, men både modeller för solstudier och ren VR nämndes.

Den största nackdelen respondenterna upplevt med 3D var tidsåtgång och bristande kunskaper. Ytterligare åsikter som fördes fram var att digitala bilder kunde se för stela och färdiga ut; att beställarna inte vågar rita och skissa på en 3D-bild på samma sätt som på en vanlig pappersskiss. Den största fördelen med 3D var däremot möjligheterna att kommunicera idéer till utomstående part, och det faktum att 3D-modellerna ökade den egna förståelsen av platsen/rumsligheten.

Överlag är de flesta positiva och intresserade av digitalt 3D-modellerande. Den nya tekniken börjar antligen få fotfäste hos landskapsarkitektkontoren, men anpassningen till mer avancerad teknikanvändning går långsamt. Oftast tar det lång tid att lära sig och att praktiskt använda, samtidigt som det tar tid och upplevs så som svårt att göra representativa visualiseringar. Många har ändå insett att en 3D-bild inte behöver vara perfekt för att använda i skiss-skedet och diskussionsunderlag. Det finns idag många sätt att presentera tredimensionella modeller; med vanlig bildskärm, med datorprojektor på slät eller konkav duk, på omgivande skärmar eller med VR-glasögon eller -hjälm. Man kan förhöja upplevelsen genom att göra den mer eller mindre *immersiv*, med andra ord få användaren att känna sig nedsänkt i en virtuell miljö. Man kan förstärka sådana upplevelser ytterligare med VR-handskar, haptiska produkter och treadmills. Tekniken finns redan och blir allt mer åtkomlig, lätthanterlig och prisvärd för varje år som går. Här sätter nog endast den enskilda landskapsarkitektens fantasi och personliga inställning till ny teknik gränserna.

Vi behöver hitta ny programvara som på ett enkelt och snabbt sätt åskådliggör våra tankar och idéer, samtidigt som vi lyckas förmedla en känsla av skiss åt beställare och andra parter. En 3D-bild, hur snygg den än är, är lika mycket ett led i en process som den vanliga handritade skissen, och man *får* rita och klottra på den precis likaväl som på skisspappret. Men kanske sker den utvecklingen spontant, allteftersom tekniken vinner insteg och blir mer använd? Ju vanare en beställare är vid skissartade 3D-modeller, desto mindre ses de kanske som färdiga förslag. Men till dess bör vi hålla i minnet att de digitala bilderna kan upplevas färdiga och stela och försöka hitta nya vägar för få dem att inte upplevas på det sättet.

För att förmedla mer kunskap om vad landskaparkitekter egentligen gör kan allmänheten få tillgång till *webbsidor* med relevant landskapsarkitektonisk information över Internet. Folk blir alltmer vana vid att surfa på nätet och tredimensionella virtuella världar är inte längre helt obekanta för flertalet västerlänningar. Medborgarna skulle kunna hämta information och lämna synpunkter. En ökad vana bland allmänheten att se och uppleva, utvärdera, analysera och kritisera arkitektur skulle också kunna medverka till ett ökat publikt engagemang för (landskaps-)arkitektur kan bidra till en förbättrad medborgardialog kan denna också få till följd en ökad förståelse för, och kunskap om, landskapsarkitektens yrkesroll. En förbättrad medborgardialog och ökat intresse från allmänheten kan öka medborgarinflytandet med vitaliserad demokrati som följd.

Avslutningsvis är Blender ett exempel på ny innovativ teknik, som möjliggör animerade, dynamiska och interaktiva visualiseringar av varierande grad av realism. Blender har stor potential att bli ett kraftfullt redskap för landskapsarkitekter – men det är inte helt där ännu. Försök har redan gjorts av arkitekter att använda Blender och resultaten har varit goda. Jag tror att Blender i dagsläget redan är ett ypperligt redskap för att bygga upp enklare 3D-modeller och det är föredömligt enkelt att skapa animationer. Att skapa fotorealistiska bilder är svårt – men matnyttig information och material finns tillgängligt på Internet. Att faktiskt tillämpa detta i verkligheten kräver emellertid både övning och färdighet. Om man börjar i liten skala och gradvis bygger upp ett objektsbibliotek, med kanske speciellt vegetations- och belysningselement, blir det allt enklare att skapa attraktiva visualiseringar. Mycket kan också göras med scripting i Blender, och mycket är redan gjort. De flesta problem och önskemål som kan finnas rörande programvaran är jag övertygad om att kan rättas till.

11.2 Reflektioner kring upplägg och metod

De metoder jag valt, litteraturstudier, enkätundersökning och egna experiment, som utmynnat i en beskrivande text, har som sådana fungerat ypperligt. Genom litteraturstudierna fick jag en insikt i vad som redan görs och vad som är möjligt att göra, jag fick kännedom om termer och begrepp och en idé om vad som skulle kunna vara möjligt för mig att senare visualisera med Blender. Enkätundersökningen, som gav gott resultat med 7 svarande av 8 tillfrågade, gav mig bra underlag till fortsatt kunskapsinhämtande och en ökad förståelse för hur det praktiska arbetet med 3D-modellering går till ute på kontoren i dagens Sverige. Mina 3D-experiment med Blender bidrog till en ökad insikt i programmets för- och nackdelar, samt en ökad förståelse för för- och nackdelar hos tredimensionella visualiseringar överlag.

Det som dock snart blev tydligt var att de olika metoderna, och de tidsramar jag satt upp för de olika momenten, inte var så enkla att tillämpa i praktiken. Jag ägnade ansenliga timmar åt litteraturstudier och lärde mig mycket genom detta moment. Det är svårt att hitta litteratur som är både uppdaterad och alls inriktad mot landskapsarkitektur. Däremot finns det stora mängder litteratur gällande digital tredimensionell modellering och det var svårt att avgöra vilka källor som kunde vara relevanta för detta arbete, vilket medförde att jag läste ett flertal böcker som visade sig vara mindre relevanta än jag hoppats. Ekonomiskt har det inte heller varit rimligt att köpa de böcker som finns. Oftast har de varit tillgängliga via bibliotek, och därigenom ibland varit svåra att få tag på och/eller behålla för läsning någon längre tid. Nästan all väsentlig litteratur har dessutom varit skriven på engelska, så här finns en stor nisch att fylla för den som så önskar.

Större delen av litteraturen har några år på nacken (vilket i IT-sammanhang betyder att den redan är föråldrad). En stor mängd mer uppdaterat material finns däremot digitalt på Internet,

vilket gjorde det lättillgängligt men också ytterligare ökade behovet av att sälla materialet. Dessutom är det ibland svårt att verifiera de olika nätkällornas tillförlitlighet. Jag har valt att använda nätkällor så som Wikipedia och Computer Sweden när jag inte funnit något annat publicerat material som tagit upp de aspekter jag önskade beröra.

Under resans gång kom jag också över en hel del forskningsmaterial inom psykologiområdet, som bland annat berör hur människor psykologiskt reagerar på digitalt material. Mängden publikationer inom detta område är mycket omfattande, och jag valde att referera till endast ett fåtal källor beroende på examensarbetets begränsade tid. Hade jag inledningsvis haft större kännedom om den psykologiska forskning som finns i ämnet hade jag redan från början avsatt mer tid till bakgrundsstudier i detta ämne, och eventuellt hade också arbetets fokus förändrats. Begreppen BIM och LIM kom jag i kontakt med sent i examensarbetet – hade jag stött på dessa termer tidigare hade mer fokus hade legat på dem och frågor om dem och deras användning tagits upp i enkätundersökningen.

Gällande enkäterna upplevde jag att det tog avsevärd tid att få svar på dessa, endast efter upprepade påminnelser kom så många som sju svar tillbaka. Detta i sin tur påverkade naturligtvis skrivandet av den löpande texten som skulle baseras på dessa svar. Jag hade emellertid stor tur med valet av respondenter, då de alla svarade ganska uttömmande och öppenhjärtigt på mina frågor. Jag tyckte mig se en del röda trådar i deras svar, som stor del understödde min uppfattning om hur digitalt 3D-arbete går till i praktiken ute på kontoren. Eventuellt kan jag tycka att jag fick något för samstämmiga svar – de allra flesta var positivt inställda till digitalt 3D-modellerande, de flesta använde samma mjukvara och de hade i stort sett samma uppfattningar och erfarenheter av arbetet. Å andra sidan valde jag ju att kontakta människor som till vardags åtminstone i någon mån arbetar med 3D eller har tidigare erfarenhet därav, vilket säkerligen påverkade svaren – man arbetar sannolikt inte med 3D om man inte tycker om det.

Jag kan emellertid knappast dra några tillförlitliga slutsatser ur dessa svar. För att förankra en undersökning av den här typen på ett vederhäftigt sätt behövs mycket mer tid än vad som fanns avsatt för examensarbetet.

Arbetet i Blender valde jag att utföra parallellt med övriga moment, för att få ett bra flyt i arbetet och inte låsa fast mig i något moment. Det blev snart klart att vissa moment i Blender inte gick att göra innan jag läst litteratur som behandlade den typen av operationer, och på motsvarande sätt fick jag insikt om metoder och tillvägagångssätt genom litteraturen som gjorde att vissa moment i Blender måste göras om efter att jag lärt mig bättre sätt att göra dem. Dessutom insåg jag att jag ville vänta med vissa visualiseringar i Blender innan jag skrivit den allmänna texten som skulle behandla just den aspekten. Bitvis var det mycket motigt att arbeta i denna nya programvara. Ibland när något går snett känns det stört omöjligt att felsöka, och det är inte alldeles lätt att hitta lösningar som är direkt tillämpbara för ett specifikt problem. Ett par veckor in i arbetet började jag undersöka möjligheterna hos Blenders spelmotor, men insåg snart att denna högst troligt låg bortanför min kompetens. Att lära sig spelmotorn hade för mig krävt ett par veckors inläsning, samtidigt som den 3D-modell jag redan skapat blivit för komplex för att fungera i oförändrat skick. Sambon, som är mycket datakunnig och teknikintresserad, tyckte dock att det kunde vara ett roligt hobbyprojekt och valde att omforma min 3D-modell för spelmotorn, vilket gav ett förbluffande bra resultat. Sålunda kan jag sluta mig till att Blenders inneboende spelmotor till stor del är mycket lämplig i landskapsarkitektsammanhang, då man önskar skapa en interaktiv modell som användaren själv kan gå runt i och, med lite större arbetsinsats från modelleraren, också manipulera.

De *möjligheter* jag såg hos det här examensarbetet var att det skulle kunna öka intresset för tredimensionellt modellerande och därigenom öppna landskapsarkitekters ögon för de möjligheter modern, lättillgänglig teknik ger upphov till. Genom att lära sig tredimensionella visualiseringsmetoder kan landskapsarkitekter stärka och bredda sin yrkesroll, genom att han/hon får nya redskap att förmedla sin vision med. Kanske når vi också enklare ut till, och kommunicerar lättare med, beställare, brukare och allmänhet.

Blender, med sin öppna källkod, innebär att det är möjligt för landskapsarkitekter att utveckla programvaran i den riktning de önskar. Blender innehåller redan idag stöd för flera olika medieupplevelser, så som ljud, filmiska visualiseringar, interaktivitet och immersion, som landskapsarkitekter i gemen idag sällan eller aldrig använder sig av. Genom att anamma nya tekniker, som redan används överallt i samhället, kanske man också bättre kan nå ut till grupper som annars inte är så engagerade i landskapsarkitektoniska frågor, så som exempelvis en yngre publik. Tekniken kan också innebära nya arbetsuppgifter för landskapsarkitekten, där 3D-modeller kan användas för att visualisera/simulera hållbar utveckling och ekologiska faktorer, där landskapsarkitekten kan vara med och öka folkbildningen och förbättra medborgardialogen, och också öka förståelsen för kulturhistoriska värden, se nedan för en utökad diskussion.

Det är naturligtvis värt att hålla i minnet att bara för att man använder ny teknik, och lär sig skapa läckra visualiseringar, så betyder det inte på något sätt att gestaltungsförslagen behöver bli bättre. Det är ju själva platserna vi skapar, inte bilderna. Visualiseringsmetoderna är bara medlet, medan det gestaltade landskapet är målet.

11.3 Reflektioner kring möjliga framtida tillämpningar

Framtidsmöjligheterna för 3D-modeller är nästan oändliga, endast fantasin sätter gränserna. Ett mycket troligt framtidsscenario är att informationsteknologin bidrar till att decentralisera landskapsarkitektens arbete. I framtiden blir det allt mer möjligt att skicka filer och också stora mängder data från dator till dator, och en mängd information kommer att kunna laddas ner, eller betraktas direkt, från både lokala och externa servrar. Med andra ord kan arkitekter och beställare världen över samarbeta och dela data utan att behöva lämna kontoret (eller också kan man arbeta hemifrån). På sikt kommer man högst troligt att kunna nå och betrakta de digitala 3D-modellerna i realtid, inifrån själva modellen, genom att inblandade parter har tillgång till någon sorts VR-hjälm. Med mikrofon kan sedan gestaltungsförslaget diskuteras direkt i realtid medan man är inne i modellen. Troligen blir det också möjligt att, allt eftersom alternativa lösningar diskuteras, växla mellan dem och/eller manipulera de digitala objekten inifrån modellen.

Naturligtvis kan inte den här typen av virtuella expeditioner och möten någonsin helt ersätta besök på platsen och möten ansikte mot ansikte, men troligen kan en stor andel av de fysiska mötena ersättas av virtuella sådana. Det här lär avsevärt öka möjligheterna för ett landskapsarkitektkontor att arbeta internationellt och gränsöverskridande, samtidigt som kommunikationen olika parter emellan förbättras. Förvisso är också minskat antal fysiska resor en positiv aspekt, då dessa virtuella möten inte innebär någon belastning eller negativ inverkan på miljön. Dessutom innebär minskat fysiskt resande en avsevärd tidsvinst, då ingen tid slösas bort på själva resan.

Vi kan också anta att själva arkitekturen blir bättre, då beställare, brukare, allmänhet och andra instanser får möjlighet att utvärdera de virtuella gestaltungs-förslagen och diskutera olika alternativ och deras för- och nackdelar innan de byggs. Jag tror att den här tekniken innebär ett lyft för arkitektur i allmänhet, då konkurrensen arkitektkontor emellan ökar världen över. Jag hoppas och tror att vi kan se fram emot en än högre arkitektonisk nivå på våra offentliga miljöer, sett ur ett internationellt perspektiv.

Den ovan beskrivna tekniken ligger emellertid ett antal år i framtiden. En rimlig, och idag genomförbar, användning av 3D-modeller är däremot att använda dem för kostnadsberäkningar av framtida arbetsinsatser gällande underhåll och skötsel av anläggningar. Det finns redan lyckade försök där man med *augmenterade* VR-tekniker kan överlagra den tekniska ritningen av en plats med verkligheten, vilket mycket väl kan underlätta/effektivisera och förbättra framtida underhållsinsatser.

Ett annat rimligt, och idag genomförbart arbetssätt, är att använda modeller på ett predikativt sätt. Om man till exempel lagt in vegetationselement med korrekta tillväxtalgoritmer kan man använda modellen för att förutse ungefär när vissa träd behöver beskäras eller kanske tas bort. Man kan också testa olika skötselåtgärder, så som borttagning av vartannat träd i en allé för att undersöka hur förfarandet påverkar arkitektoniska uttryck och rumslighet.

Ytterligare en idag existerande möjlighet är att kontinuerligt använda 3D-modellen vid kontakt med brukare och allmänheten för att förvarna och informera om kommande åtgärder. Till exempel vet jag att man i kyrkogårdssammanhang idag ibland går ut med information till församlingen om fällning av kyrkogårdsträd flera år i förväg, för att allmänheten ska ha en möjlighet att förbereda sig på ingreppet. Här finns nu en möjlighet att simulera inte bara händelseförloppet, utan också att visa vilka åtgärder vi ämnar sätta in efter avverkningen. Kanske ersätts de fällda träden med nya träd? Kanske planteras ny vegetation någon helt annanstans? Hur kommer platsen att se ut efter fem år, tänker man då alls på att det saknas träd i den gamla allén?

Utökad kontakt och informationsutbyte med brukare och allmänhet kan man också åstadkomma med 3D-modeller med metadata-information. I dessa kan man alltså infoga information i 3D-miljöns objekt, så som byggnader, träd och material, vilken informerar folk om inte bara vad de ser, utan också exempelvis objektets ålder, historia och vilka åtgärder man planerar i framtiden. Möjligheterna här är sannerligen nästan oändliga! Inte bara för att nå ut med information till allmänheten, men också ur folkbildningsperspektiv, tänk hur skolundervisningen skulle kunna ha nytta av detta!

Ytterligare ett sätt att nå ut med intressant information är att kombinera just *augmenterade* tekniker med exempelvis virtuella miljöer med metadata. En möjlig lösning är att tillhandahålla någon sorts VR-hjälm och låta brukare och allmänhet på plats, i realtid, ta del av planerade förändringar. Man skulle också kunna låta detta bli ett led i turistnäringen, där turisterna inte bara får se befintliga landskap utan också framtida sådana!

Ur kulturhistoriskt perspektiv är naturligtvis det omvända scenariot möjligt – i samarbete med till exempel Riksantikvarieämbetet, länsstyrelse och museer skulle flera olika kulturmiljöer kunna visualiseras och sedan upplevas med mobil VR (eller via Internet). Redan idag har många mobiltelefoner inbyggd GPS, vilket möjliggör en tämligen exakt positionering av användaren. Detta kopplat till en VR-hjälm och exempelvis Google Earth skulle redan idag troligen kunna generera någon sorts virtuell upplevelse. Plötsligt blir frågan om vilka historiska

miljöer man vill bevara, eller vilka historiska skikt man vill synliggöra i en anläggning, något mindre brännande, när plötsligt *alla* historiska lager i en anläggning kan upplevas! Goda möjligheter finns att initiera samarbete med redan nämnda Google Earth eller Second Life, som redan upplyser och roar folk över hela världen. Att detta kan få långtgående konsekvenser inte bara för folkbildningen och turistnäringen är ställt utom alla tvivel – här finns dessutom möjligheter till breddat yrkeskunnande för landskapsarkitekter (och arkitekter och andra kulturutövare) men också chanser för helt nya yrkesgrupper att födas!

Visst låter mycket av det här som rena fantasier, men mer än man kan ana av dessa tekniker finns alltså redan. Jag vill hävda att ökad IT-användning, speciellt tredimensionell sådan, ökar landskapsarkitektens förmåga att kommunicera sina idéer och styrka hans/hennes yrkesroll och inflytande i samhället. Ny teknik ger nya möjligheter att nå ut med information om, och öka förståelsen för, landskapsarkitektens arbete. Hur designern tillgodogör sig den nya tekniken är dock avhängigt individens inställning till datoriserat arbete samt arbetsplatsens generella IT-policy, vilken i sin tur är avhängig det övriga samhällets inställning till, och användning av, modern informationsteknologi. Det gäller att våga sticka fram hakan och visa att också vi landskapsarkitekter hänger med i IT-svängarna.

Referenser

Litteratur

- Arnheim, Rudolf, 1969: *Visual Thinking*. University of California Press Ltd, London.
- Balsby Nielsen, Jens, 2003: "Form og fart". I *Landskab og landskabsarkitektur: en antologi om tidens tanker* (Red. Asger Olsen, Ib). Biofolia.
- Bertol, Daniela, 1997: *Designing Digital Space - An Architect's Guide to Virtual Reality*. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Bishop, Ian, Lange, Eckhart, 2005: "Communication, perception and visualization". I: Bishop, Ian, Lange, Eckhart (red), 2005: *Visualization in Landscape and Environmental Planning Technology and Applications*. Taylor & Francis, London; New York. S. 3-23
- Eckerberg, Klas, 1999: *Information Technology in Landscape Architecture. Development of Tools, Methods, and Professional Role*. Licentiatavhandling. SLU, Institutionen för landskapsplanering Ultuna. Samhälls- och landskapsplanering nr 6. SLU-Service/Repro, Uppsala.
- 2004a: *Etta eller nolla? Landskapsarkitekter, yrkeskunnande och informationsteknologi*. Doktorsavhandling. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae. Agraria 465. SLU- Service/Repro, Uppsala.
 - 2004b: *Digital bildteknik för landskapsarkitekter*. SLU, Institutionen för landskapsplanering Ultuna. Samhälls- och landskapsplanering småskriftserie nr 12. SLU-Service/Repro, Uppsala.
- Ervin, Stephen M., Hasbrouck, Hope H., 2001: *Landscape Modeling – Digital Techniques for Landscape Visualization*. McGraw-Hill, Professional Architecture series, New York.
- Greenwich 2000: Digital Creativity Symposium. University of Greenwich, London.
- Hanna, Karen C., 1999: *GIS for Landscape Architects*. ESRI Press, Redlands, Calif.
- Hedfors, Per, 2003: *Site Soundscapes - Landscape architecture in the light of sound*. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae. Agraria 407. SLU-Service/Repro, Uppsala.
<http://diss-epsilon.slu.se/archive/00000325/01/Agraria407.pdf>
- Herwig, Adrian, Kretzler, Einar, Paar, Philip, 2005: "Using games software for interactive landscape visualization". I: Bishop, Ian, Lange, Eckhart (red): *Visualization in Landscape and Environmental Planning Technology and Applications*. Taylor & Francis, London; New York. S. 62-67.
- Hårde, Ulla, 2008: *Stadens golv*. Utgiven av Svensk Markbetong, Carlshamn, Tryck & Media AB, Karlshamn.

- Jellicoe, Geoffrey, Jellicoe, Susan, 2000: *Landscape of Man – shaping the environment from prehistory to the present day*. 3 rev. uppl. Thames & Hudson, London.
- Lange, Eckhart, Hehl-Lange, Sigrid, 2005: "Future scenarios of peri-urban green spaces". I: Bishop, Ian, Lange, Eckhart (red): *Visualization in Landscape and Environmental Planning Technology and Applications*. Taylor & Francis, London; New York. S. 195).
- McHarg, Ian L., 1992: *Design with Nature*. John Wiley & Sons, New York.
- Nationalencyklopedin 1998: *NE multimedia* 1998. Version 2.0. Bra Böcker, Höganäs.
- Ohlsson, Stefan, Webb, John S., Westerlund, Bo, 1999: *Digital bild – Kreativt bildskapande med dator*. Bonnier Utbildning AB, Trelleborg.
- Orland, Brian, 2005: "'Calibrating' images to more accurately represent future landscape conditions in forestry". I: Bishop, Ian, Lange, Eckhart (red): *Visualization in Landscape and Environmental Planning Technology and Applications*. Taylor & Francis, London; New York. S.104-111
- Persson, Bengt, 1990: *Träden och Tiden – växtlighetens utveckling och användning i flerbostadsområden*. Boverket, Tullbergs Tryckeri, Klippan.
- Schibbye, Bengt, Pålsta, Ylva, 2001: *Landskap i fokus – Utvärdering av metoder för landskapsanalys*. Riksantikvarieämbetet, Docusys, Stockholm.
- Sheppard, Stephen, R.J., 2005: "Validity, reliability and ethics in visualization". I: Bishop, Ian, Lange, Eckhart (red): *Visualization in Landscape and Environmental Planning Technology and Applications*. Taylor & Francis, London; New York. S. 79-97.

Artiklar och rapporter i pdf-format:

- Frisk, Michael, m.fl., 2006: *Visualisering av kulturmiljö i vägplanering – projektrapport*. Riksantikvarieämbetet och Vägverket.
<http://www.raa.se/publicerat/9172094109.pdf> (09.05.15)
- Ijsselsteijn, W.A., m.fl., 2001: "Effects of Stereoscopic Presentation, Image Motion, and Screen Size on Subjective and Objective Corroborative Measures of Presence". I: *Presence*, Vol. 10, 2001:3. S. 298 –311. M.I.T.
<http://www.ijsselsteijn.nl/papers/Presence2001.pdf> (09.05.15)
- Jensfelt, Annika, 2009: "Nya tag för BIM". I: *Arkitekten* 2009:4.
<http://www.arkitekt.se/s49500> (09.05.15)
- Lauri, Tomas, 2008: "Fritt fram för rum i naturen". I: *Arkitekten* 2008:12.
<http://www.arkitekt.se/s46973> (09.05.15)

Olsson, Sandra, 2003: "Separera emotionellt engagemang från 'presence'? Mediaformens Effekt". Examensarbete vid Umeå universitet, kognitionsvetenskapliga programmet.

http://www.kogvet.umu.se/2/xjobb/exjobb_sandra_olsson.pdf (09.05.15)

Webbsidor:

Atelje Lyktans hemsida med Olle Andersons armaturmodell "Stockholm":

<http://www.atelje-lyktan.se/artlista.asp?Page=2&AvdID=2&UavdID=0> (09.05.15)

Blender:

<http://blender.org> (09.05.15)

BlenderArtists:

<http://blenderartists.org> (09.05.15)

Blenders wikibok:

http://en.wikibooks.org/wiki/Blender_3D:_Noob_to_Pro (09.05.15)

Computer Sweden, ordlistan:

<http://cstjanster.idg.se/sprakwebben/ord.asp> (09.05.15)

DMI chez alice:

<http://dmi.chez-alice.fr/> (09.05.15)

Google Earth:

<http://earth.google.com> (09.05.15)

Nintendos hemsida för Wii Fit:

<http://www.nintendo.com/wiifit/launch> (09.05.15)

Ramböll:

<http://www.ramboll.se> (09.05.15)

Second Life:

<http://secondlife.com/> (09.05.15)

Svenska institutet, artikeln: "Virtuellt och verkligt visas i Tokyo"

http://www.si.se/templates/CommonPage_5883.aspx (09.05.15)

View-Master:

http://www.fisher-price.com/fp.aspx?t=page&a=go&s=viewmaster&p=landing_flash&site=us
(09.05.15)

Virtual Realities:

<http://www.vrealities.com/> (09.05.15)

Voodofilms forum:

<http://forum.voodofilm.org/showthread.php?t=4928> (09.05.15)

Wikipedia:

<http://en.wikipedia.org/> (09.05.15)

E-mail kontakter

Enkätfrågor och -svar förmedlade över e-mail, 8 oktober – 12 december 2008.

Bilagor

Bilaga 1

Termer och begrepp

Nedanstående sammanställning är fritt formulerad efter beskrivningar av terminologin hämtade från Bishop & Lange 2005, Computer Swedens ordlista 2009, Eckerberg 1999, 2004a, 2004b, Ervin & Hasbrouck 2001, NE 1998 och Wikipedia 2009.

Jag har valt att ta upp termerna på det sätt jag upplevt dem som vanligast förekommande i litteraturen, både gällande skrivsätt, exempelvis akronymer eller andra förkortningar, och språk. Ofta används de engelska termerna framom de svenska motsvarigheterna och i dessa fall har jag valt att nedan ta med de engelska varianterna, med svensk översättning. I de fall det finns gångbar svensk översättning markeras denna med kursiv, övriga översättningar är endast till för att förklara termen om ingen svensk motsvarighet finns. I de fall svensk terminologi faktiskt används i dagsläget har jag valt att ta upp de svenska termerna, i regel med den engelska motsvarigheten i kursiv.

2D: Tvådimensionell geometri, baserad på kartesiskt (x, y) rutsystem.

3D: Tredimensionell geometri, baserad på kartesiskt (x, y) rutsystem.

3D-solid: Objekt som har tjocklek (och eventuellt också andra attribut). Kan skapas genom att man extruderar en tvådimensionell yta, eller genom att infoga en av de *geometriska primitiver* som erbjuds med de flesta 3D-modelleringsprogram.

Alfakanal: Ett separat lager, inbäddat i ett bildformat, som bär tilläggsinformation för varje pixel. Används i regel för genomskinlighetsinformation.

Algoritm: En formel, eller en serie av steg, som utförs av en agent, så som en person eller en dator.

Analog: (Grek. ana´logos ’motsvarande’, ’proportionerlig’, ’överensstämmande’, eg. ’svarande mot det riktiga förhållandet’), betecknar inom tekniken en förändring som sker kontinuerligt till skillnad från en som sker stegvis. Ofta motsatsen till digital.

Animering: Process när man tillverkar rörliga bilder. Filmen består av unika stillbilder, och då enskilda stillbilder spelas upp i en snabb följd uppstår en illusion av pågående rörelse. Jag avser i denna text främst filmsekvenser där i regel endast kameran rör sig medan övriga objekt är stilla.

Applikation: Normalt ett datorprogram, ibland ett tillägg till datorprogram som förbättrar funktionaliteten (ex. en AutoCAD-applikation).

Array: (Sv. ung. ställa upp eller ordna), kommando/verktyg som innebär att man genom att markera ett objekt kan upprepa detta i olika geometriska mönster.

Attribut: Textinformation kopplad till block i AutoCAD.

Augmented Reality: (Sv. förstärkt verklighet), teknik som kombinerar människans sinnesintryck med datorgenererade intryck i realtid. Förutsätter speciella glasögon eller liknande utrustning.

Bildupplösning: Tätheten av pixlar i en bild, mäts i pixlar per tum – PPI eller vanligare engelskans DPI (Dots Per Inch).

Billboard: (Sv. ung. affischtavla), teknik som går ut på att man applicerar en bild på ett i övrigt genomskeinligt plan. Genom att ändra vissa värden kan man få det faktiska planet att kasta skuggor som har samma form som bilden.

BIM: Byggnadsinformationsmodell eller byggnadsinformationsmodellering, en metod att integrera metainformation i digitala modeller.

Bitmap: En grupp av lagringsformat för digitala bilder. En bitmap består av ett rutnät av pixlar och för varje enskilt bildelement lagras information om dess färg enligt ett förutbestämt färgschema. En bitmap-fil innehåller även information om bildens storlek och färgschema.

Block: Återanvändbara objekt i AutoCAD, som i praktiken fungerar som länkade objekt i Blender. Kan tilldelas attribut.

Booleanska operationer: (Eng. *boolean operations*), innebär att man låter olika objekt interagera med varandra på något sätt då man har objekt som helt eller delvis går in i varandra. Operationerna är *Intersection* (sv. *intersektion*), *Difference* (sv. *skillnad*) och *Union* (sv. *förening*).

Brandvägg: Mjuk- eller hårdvarubaserad kontrollmekanism för nätverkstrafik. Brandväggar kopplas mellan två eller flera nätverk men kan även installeras som en mjukvara i den dator som ska skyddas. Brandväggen lyssnar på och inspekterar all trafik och avgör om den är behörig eller ej.

CAD: (*Computer Aided Design*, eller *Computer Aided Drafting*), datorstödd design eller datorstött ritande.

Difference: (Sv. *skillnad*), booleansk operation mellan två objekt som resulterar i det objekt man får om man tar bort det ena originalobjektet från det andra – det är här viktigt att veta i vilken ordning de olika originalobjekten ska markeras för att man ska få önskat slutresultat.

Digital: (Lat. *digitalis* 'som hör till fingrarna'), kommer från den gamla seden att räkna på fingrarna. I datorer används det binära talsystemet för alla operationer, och i botten också för all data. Ofta motsatsen till analog.

Extern referens: En datorfil som visas som underlag i en annan datorfil.

Extrudera: (Försvenskning från eng. *extrude*, 'att stöta/tränga/skjuta ut något'), att med ett kommando omforma en tvådimensionell polygon eller yta till ett 3D-objekt.

Filmatisering: Innebär en form av adaption – att göra en film baserad på ett verk som ursprungligen har skapats för ett annat medium. Vanligast används termen när en film görs baserad på handlingen i en bok, men även filmer baserade på teaterpjäser, TV-serier och

spel/datorspel betraktas som filmatiseringar av de ursprungliga verken. Jag avser med filmatisering i denna text en presentation av en realistiskt levande plats kompletterad med ljudeffekter, där inte bara kameran rör sig och där allting sker i *realtid*.

Fly-over/fly-through: Animering från en 3D-modell, där kameran rör sig över och igenom modellen utan att betraktaren kan påverka rörelsen.

FPS (1): (*Frames Per Second* eller *frame rate*), antal bildrutor per sekund i en film. 24 är den vanligaste hastigheten för vanlig film.

FPS (2): (*First Person Shooter*), förstapersonsskjutare, situation i datorspel där bildskärmen motsvarar spelfigurens synfält, i regel med skjutvapen synligt.

Geometrisk primitiv: (Eng. *geometric primitives*), enkla 3D-solider som erbjuds med de flesta 3D-modelleringsprogram, exempelvis kuber, sfärer, cylindrar och koner.

GIS: (*Geografiskt InformationsSystem*), datorbaserade system som används för att samla in, lagra, analysera och presentera lägesbunden information.

The GIS Graphic Method: Metod som objektivt visar vilka förutsättningar/förhållanden som råder på en plats.

GPS: (*Global Positioning System*), satellitbaserat system för positionering.

Grease pencil: Verktyg i Blender som gör att man kan skissa direkt i 3D-modellen.

Haptisk utrustning: (Grek. *haptomai*, 'vidröra'), apparatur som med hjälp av kraftåterkoppling ger användaren en känsla av att virtuella objekt har fysisk massa och tyngd.

HTML: (*HyperText Markup Language*), ett märkspråk och webbstandard för strukturering av text, hypertext, media och inbyggda objekt på t. ex. webbsidor och i e-postmeddelanden.

Hyperlänk: Ett avsnitt av en text som hänvisar till ett annat textavsnitt. Text med hyperlänkar kallas hypertext.

Icke-immersiv VR: (Sv. *skrivbords-VR*, eng. *desktop VR*), innebär en icke omslutande upplevelse av virtuell verklighet.

Immersiv VR: Omslutande upplevelse av virtuell verklighet, då användaren upplever sig vara helt inne i den virtuella världen.

Informationsteknik: Tekniker för att lagra, bearbeta och överföra information.

Informationsteknologi: Läran om informationsteknik.

Interface: (Sv. *gränssnitt*), utformningen av en viss förbindelse mellan olika objekt. Ofta avses de medier som förbinder en datoranvändare med datorns mjukvara.

Intersection: (Sv. *intersektion*), booleansk operation som innebär att man skapar ett individuellt objekt som består av den volym som två originalobjekt delar.

IPO-kurva: (Från eng. *InterPOLation*, sv. *interpolering*), en kurva med vissa fasta punkter, där själva kurvan interpoleras fram (interpolering ung. ”beräkna värde mellan kända värden”).

IRL: (*In Real Life*), i verkliga livet.

Kalibrering: (Här) *uppskattning* av hur man tror att planerad gestaltning ser ut som byggd verklighet. Man försöker alltså få en 3D-modell så trovärdig och realistisk som möjligt, utan att vare sig överdriva eller underskatta några aspekter.

Kraftåterkoppling: (Eng. *force feedback*) innebär efterliknande av motstånd och massa hos fysiska föremål i virtuell verklighet och haptiska användargränssnitt. Med elektriska motorer eller på annat sätt skapas en illusion av att virtuella objekt är massiva och har tyngd och elasticitet. Kräver speciella pekdon eller handskar och ibland hela dräkter med inbyggda motorer som i realtid svarar på rörelser och beröring.

Kurva eller krökt linje: (Eng. *curve*), approximeras av en serie korta, raka linjer eller genom en rent matematisk representation, till exempel med en centrumpunkt och radie.

Lager: Skikt av information i en datorfil.

LIM: *Landskapsinformationsmodell* eller *landskapsinformationsmodellering*, en metod att integrera metainformation i digitala landskapsarkitektoniska modeller.

Linje (eller *kant*): (Eng. *line* eller *edge*), objekt med en dimension som definieras av två godtyckliga punkter och har längd.

LOD: (*Level of Detail*), Sv. *detaljeringsgrad*. Genom att ta hänsyn till på vilket avstånd modellen ska upplevas reglerar man hur detaljerad bildtexturen behöver vara. Samma textur kan visas med mer information när den ligger i förgrunden, men se enklare ut längre bort från kameran.

Länkade kopior: (Eng. *linked copies*), innebär att man utgår från ett enda originalobjekt som länkas/kopieras. Genom att ändra i originalet ändras alla länkade kopior.

Mesh: (Sv. ung. nätkonstruktion), de polygoner och vertexpunkter som utgör ett 3D-objekt i Blender och många andra 3D-modelleringsprogram.

Metaboll: (Eng. *metaball*), klumpformiga objekt av sammanhängande sfärer som man kan få att anta mer naturliga formationer, erbjuds av en del modelleringsystem.

Metadata: Information om information.

Multimedia: En sammansättning av "multi" och "media", alltså "flera medier". De medier som traditionellt avses är text, bild, video och ljud.

Opacitet: (Eng. *opacity*), hur ogenomskinligt, opakt, ett objekt är.

Partikelsystem: (Eng. *particle systems*) innebär att man låter ett objekt sända ut (eng. *emit*) olika typer av partiklar, som kan vara i punkt- eller linjeform eller rentav vara små eller stora tredimensionella objekt.

Perspektiv: (Lat. (*ars*) *perspecti'va* '(läran om) optik', av *perspecti'vus* 'genomseende', av *perspi'cio* 'se igenom', 'blicka in i'), uppfattningen av rumsliga förhållanden i synbilden.

Physics: Restriktioner som gör att man en virtuell värld upplevs mer realistisk, exempelvis med *collision detection*, vilket gör att en interaktiv användare inte krockar med olika objekt, och simulerad gravitation som verkar på objekt i världen.

Pixel: Bildpunkt, det minsta elementet som en grafisk bild byggs upp av. En pixel kan betraktas som en punkt med viss färg och placering.

Plug-in: Litet tillägsprogram som ökar funktionaliteten i ett datorprogram.

Polygon (eller yta): (Eng. *polygon* eller *face*), objekt med två dimensioner som definieras av tre (eller ibland flera) linjer och har en area. Polygoner definieras av linjer, som i sin tur definieras av (vertex-)punkter.

Presence: Närvarokänsla, en användares subjektiva upplevelse av att vara och agera i en virtuell miljö.

Procedurella texturer: Repetitiva texturer som datorprogrammet kan generera utifrån ett antal givna parametrar. Genom att över tid förändra dessa kan man skapa en illusion av rörelse och förändring. Vatten, moln, rök och eld är exempel på element som kan simuleras på detta sätt.

Radiosity: (Sv. *radiositet*), hur mycket ett objekts färg påverkar omkringliggande objekt

Rasterbild: En bild som består av ett rektangulärt raster av punkter eller pixlar. Varje pixel har ett visst läge i rastret och ett visst färgläge. Bilden är upplösningsberoende.

Rasteranalys: Analysmetod som innebär att punkter, linjer och ytor görs om till raster (rutnät) för att sedan kunna bearbetas matematiskt.

Ray-tracing: Innebär att man låter en tredimensionell vektor, eller *ray* (sv. stråle), simuleras så att den tänks passera från kameran, genom bildplanet och in i 3D-modellen. Då strålen träffar ett objekt bestäms den pixelns färgvärde utifrån objektets färg, ljus- och skuggförhållanden och objektets ytegenskaper.

Rendera: Framställa bilder från en tredimensionell datamodell.

Resident: (Sv. *invånare*), registrerad användare i Second Life.

RGB: (*Red-Green-Blue*) Additiv färgmodell, där varje färg tilldelas ett värde. Den modell som datorns bildskärm använder.

Script: Enklare program eller macro skrivet i något programmeringsspråk, exempelvis *Basic*, *Lisp* eller *Python*. Kan användas för att utöka funktionaliteten i befintligt program.

Sculpt: Ett verktyg i Blender med vilket man kan forma en volym på ett sätt som i mycket liknar just skulptering. Man kan platta till, gröpa ur och omforma befintlig volym på ett ganska intuitivt sätt.

Second Life: Virtuellt tredimensionellt värld, där användare över hela världen samlas och tar del av främst grafiskt material.

The Sensorama: En ”upplevelseteater”, utvecklades av Morton Heilig på 1950-talet. Var en biograf som inkorporerade känsel- och luktsinnet. Man eftersträvade en komplett multimedieupplevelse, där stereoskopiska 3D-bilder visades i vidvinkelvy och de visuella aspekterna förstärktes genom rörliga bänkar, vindgeneratorer och tillsatta dofter som utlöstes under filmen.

The sequence-editor: (Sv. ung. sekvenshanteraren), verktyg i Blender där man bestämmer i vilken följd olika scener ska komma, hur långa de ska vara och hur de olika scenerna ska påverka varandra.

Shaded: Sv. ung. skuggad/nyanserad, sätt att visualisera 3D.

Skärmdump: En digital bild som föreställer en hel, eller delar av en bildskärm vid ett givet ögonblick, och tas med *Print Screen*-tangents på tangentbordet. Genom att hålla inne ALT-knappen samtidigt som man trycker på *print screen* tas enbart skärmdump på det aktuella programmets fönster. Skärmdumpen sparas i datorns minne som ett urklipp.

Spelmotorer: (Eng. *game engines*), innebär att man använder spelteknologi som genererar realtidsupplevelser vilket gör att man kan lägga till interaktiva element och slipper tidskrävande renderingar.

Spårningsapparat: (Eng. *motion tracking device*), apparatur som kopplar en användares rörelser till en dator, så datorn ständigt uppdaterar bilden utifrån användarens rörelser.

Stereoskopet: Utvecklades av Charles Wheatstone 1833, apparat som kombinerar ihop två bilder genom binokulär teknik. Med hjälp av speglar och optiska linser läggs två bilder över varandra så de ser ut som en.

Stereoskopi: Rymdseende. Kan åstadkommas med hjälp av linser så att man utifrån två fotografier ser en tredimensionell bild.

Suitability mapping: (Sv. ung. *lämplighetskartering*), innebär att ett område analyseras och värderas utgående från hur lämpligt det är för ett givet syfte.

Surround-skärmar: Konkav skärm på vilken bildmaterial projiceras från en datorprojektor utrustad med vidvinkellins.

Tankefigurer: En designers samlade erfarenheter, den repertoar av möjliga lösningar som han/hon tidigare stött på.

Textur: Den datamängd som bestämmer en ytas utseende och beskaffenhet. I enklaste fallet består den av en tvådimensionell bitmap som projiceras på en yta. Mer komplexa texturer innehåller flera parametrar, kan ha alfakanal och kan vara animerade.

Transparens: (Eng. *transparency*), hur genomskinligt ett objekt är.

Treadmills: (Sv. löpband), innebär att en användare i den verkliga världen rör sig på något som liknar ett vanligt löpband, vars hastighet anpassar sig med datorns hjälp till användarens gångfart. Det finns också s.k. omnidirectional treadmills, vars band kan röra sig i vilken riktning som helst.

Tutorial: (Ofta kortare) självhjälpkurs, i regel utlagd på Internet i form av text och bild eller multimedia.

Union: (Sv. *förening*), booleansk operation innebär att man skapar ett enda objekt utifrån två originalobjekt.

Vertexpunkt: (Eng. *point* eller *vertice*), objekt med noll dimensioner, har bara position.

The Viewmaster: Leksak för vuxna och barn som utvecklades av William Gruber på 1930-talet. Apparaten manipulerade det man såg så det motsvarade det mänskliga synsinnets uppfattningsförmåga. Kan anses vara den huvudsakliga föregångaren till olika typer av VR-hjälmar.

VR: (*Virtual Reality*), sv. *virtuell verklighet*, en datorgenererad skenvärld. Virtuella verkligheter kan indelas i *icke-immersiva* (sv. icke-omslutande) och *immersiva* (sv. omslutande) tekniker.

VR-handskar: Rörelsekänsliga handskar som fungerar som styr- eller pekdon i VR-miljö. Med inbyggda knappar får användaren tillgång till olika menyer och fönster, olika handrörelser kan kopplas till snabbkommandon, så som ”öppna”, ”stäng” eller ”dubbel-klick”.

VR-hjälm: (Eng. *Head-Mounted-Display*), någon typ av apparatur som ger användaren virtuella upplevelser, antingen för det ena eller båda ögonen. Finns som enklare glasögon till stereoglasögon och hela hjälmar.

VR-kub: (Eng. *Cave*, 'grotta', från *Cave Automated Virtual Environment*), tekniken går ut på att användaren går in i ett litet rum där tredimensionella datamodeller projiceras på alla väggar och tak, ibland också på golvet.

VR-kupol: Ett mellanting mellan *surround-skärm* och *VR-kub*, där betraktaren ser visualiseringen på en duk utformad likt ett halvt äggskal. Betraktaren sitter mitt i det tänkta ägget och betraktar en konkav projektion som åstadkoms med hjälp av en datorgenererad bild som projiceras på en sfärisk spegel.

VRML: (*Virtual Reality Markup Language*), standardiserat språk för tredimensionella datamodeller.

Walk-through: Kringvandring i en digital modell där användaren själv kan styra hur rörelsen genom modellen.

Wire-frame: Sv. *trådmodell*, sätt att visualisera 3D.

The Workbench: Metod som innebär att man, med helt eller delvis augmenterad teknik, låter en virtuell modell framträda på ett fysiskt bord. Man kan då hantera den virtuella modellen på samma sätt som en fysisk modell: man går runt den, vrida och vända på den, betrakta den ur olika vinklar, flytta och förändra objekt.

Öppen källkod: (Eng. *open source*), innebär att ett program är gratis och tillgängligt för alla att ladda ner, använda, modifiera och vidare distribuera.

Bilaga 2

Interimistisk lista på etiska principer

Nedanstående lista på föreslagna etiska principer är hämtad i sin helhet från *Visualization in Landscape and Environmental Planning – Technology and Applications* s.87 (Bishop & Lange 2005).

Proposed interim code of ethics for landscape visualization – version 4

Purpose of landscape visualization

Professional preparers and presenters of realistic landscape visualizations are responsible for promoting full understanding of proposed landscape changes; providing an honest and neutral visual representation of the expected landscape, by seeking to avoid bias in responses (as compared with responses to the actual project); and demonstrating the legitimacy of the visualization process.

General principles

Preparers and presenters of landscape visualizations should adhere to the following general principles:

- Accuracy: realistic visualizations should simulate the actual or expected appearance of the landscape as closely as possible (at least for those aspects of the landscape being considered); visualizations should be truthful to the data available at the time.
- Representativeness: visualizations should represent the typical or important range of views, conditions, and time-frames in the landscape which would be experienced with the actual project, and provide viewers with a range of viewing conditions (including a visualization of typical worst-case conditions at a minimum).
- Visual clarity: the details, components, and overall content of the visualization should be clearly communicated.
- Interest: the visualization should engage and hold the interest of the audience, without seeking to entertain or ‘dazzle’ the audience.
- Legitimacy: the visualization should be defensible by following a consistent and documented procedure, by making the simulation process and assumptions transparent to the viewer, by clearly describing the expected level of accuracy and uncertainty, and by avoiding obvious errors and omissions in the imagery.
- Access to visual information: visualizations (and associated information) which are consistent with the above principles should be made readily accessible to the public via a variety of formats and communication channels.

Code of ethical conduct

The use of landscape visualizations should be appropriate to the stage of development of the project under consideration, to the landscape being shown, to the types of decisions being made or questions being addressed, to the audience observing the visualizations, to the setting in which the presentation is being made, and to the experience level of the preparer. In general, preparers and presenters of landscape visualization should:

- demonstrate an appropriate level of qualifications and experience
- use visualization tools and media (more than one if possible) that are appropriate for the purpose
- choose the appropriate level(s) of realism

- identify, collect, and document supporting visual data available for or used in the visualization process; conduct an on-site visual analysis to determine important issues and views
- seek community input on viewpoints and landscape issues to address in the visualizations
- provide the viewer with a reasonable choice of viewpoints, view directions, view angles, viewing conditions, and time-frames appropriate to the area being visualized
- estimate and disclose the expected degree of error and uncertainty, indicating areas and possible visual consequences of the uncertainties
- use more than one appropriate presentation mode and means of access for the affected public
- present important non-visual information at the same time as the visual presentation, using a neutral delivery
- avoid the use or the appearance of 'sales' techniques or special effects
- avoid seeking a particular response from the audience
- provide information describing how the visualization process was conducted and key assumptions/decisions taken
- record responses to visualizations as feedback for future efforts
- conduct and document post-construction evaluations to assess accuracy of visualizations or changes in project design/construction/use.

Bilaga 3

Datorkomponenter lämpliga för 3D-modellering

Processorn (eng. *CPU*, *Central Processing Unit*) utför normalt merparten av arbetet i ett datorsystem (men se också *grafikkort*). Med en långsam processor går arbetet långsamt. Vad som är ”tillräckligt snabbt” är delvis beroende på vilka krav man har. Att arbeta i mycket stora 3D-modeller med avancerade program som till exempel AutoCAD kräver en snabbare processor än om man främst vill modellera något litet i exempelvis SketchUp. Rent allmänt bör man idag satsa på 64-bitars processorer med mer än en kärna, gärna fyra eller fler. Detta dels för att datorn med fler kärnor upplevs som mer lättarbetad, men också för att program i framtiden mer och mer kommer att kunna dra nytta av fler kärnor för att utföra beräkningar parallellt¹.

Internminnet kan sägas vara processorns arbetsminne eller korttidsminne. Här finns de program som körs på datorn, liksom de data som varje program arbetar med. Om datorn har för litet och/eller för långsamt internminne blir systemet långsamt eller slutar helt eller delvis att fungera. Arbetsminnet är, tillsammans med processorn, ett datorsystems viktigaste komponent. Här gäller devisen ”mer är bättre”. En dator avsedd för mer omfattande modelleringsarbete bör i dagsläget ha minst 3GB (GigaByte) internminne, gärna betydligt mer. Notera dock att arbetsminne över 4GB kräver ett 64-bitars operativsystem (Windows XP-64, Windows Vista 64, många varianter av Linux).

Moderkortet (eng. *Motherboard* eller *Mainboard*) är själva hjärtat i datorsystemet. Valet av moderkort styr i hög utsträckning vilken övrig utrustning som kan anslutas till datorn. Det är därför viktigt att satsa på ett moderkort som kan hantera övriga komponenter man vill ansluta. Speciellt viktigt är att moderkortet kan hantera stora mängder snabbt internminne, samt att det tillåter snabb kommunikation mellan processor, internminne och grafikkort. Dagens moderkort håller generellt hög kvalitet, speciellt i den lite högre prisklassen. I många fall kan moderkort mer riktade mot spelmarknaden vara ett bra val, eftersom även spelare normalt eftersöker både prestanda och stabilitet.

Grafikkortet blir viktigare och viktigare för mer avancerat 3D-modelleringsarbete. Grovt kan marknaden delas upp i professionella kort och spelkort, där proffskorten normalt är avpassade just för AutoCAD och liknande program. Om prestandakraven är höga kan det vara värt att investera i professionella kort, men för de flesta behov går det att klara sig utmärkt med ett nyare spelkort med god prestanda. Autodesk AutoCAD har ett antal rena spelkort på sin lista över certifierade kort.

Hårddisken är datorns lagringsutrymme. Hårddiskprestanda är inte lika kritisk som de ovan nämnda komponenterna för ett snabbt system, men åtminstone tre saker bör hållas i åtanke. För det första är det från hårddisken som datorn läser in program och data i internminnet. En snabbare hårddisk leder således till att det går snabbare både att starta upp program, och att läsa in data till dem. Storleken på en mer omfattande 3D-modell med texturer och externt länkade objekt kan lätt räknas i hundratals MB (MegaByte), ibland till och med GigaByte. En snabbare hårddisk gör att det går snabbare att starta, och också i viss mån att arbeta i olika program.

För det andra bör man se över sina datalagringsbehov: hur mycket data kommer att genereras? Det är inte helt ovanligt att man vid rendering av animationssekvenser sparar resultatet i

¹ Redan idag använder till exempel Blender flerkärnesystem på ett effektivt sätt vid rendering.

okomprimerat format för att kunna arbeta vidare med materialet i till exempel en video-redigerare. Högupplöst okomprimerat material kan kräva uppemot en GB per sekund färdig film. Det är förstås viktigt att man har tillräckligt med utrymme både för att generera, men också att arbeta med kopior av sådana datamängder.

Utöver hastighet och lagringsutrymme är det för det tredje viktigt att tänka på datasäkerheten. Hårddiskar håller normalt hög kvalitet, men de kan trots allt gå sönder, vilket kan leda till omfattande förluster i arbetstid om frekventa säkerhetskopior (till extern lagringsenhet) inte tas. Ett sätt att uppnå både bättre prestanda och högre säkerhet är att koppla ihop ett antal hårddiskar i ett *RAID-system (Redundant Array of Inexpensive Disks)*. Utökat lagringsutrymme får man ”på köpet”.

Bilaga 4

Respondenter

Alice – kvinna på kontor anslutet till stor koncern med fokus på gestaltning, projektering och parallella uppdrag. Hon arbetar främst med gestaltning och projektering.

Bertil – man på mindre kontor med fokus på planering, gestaltning och projektering. Han ”försöker följa projekten från tillblivelse till bygghandling.”

Carina – kvinna på medelstort företag med flera kontor i Sverige med fokus på gestaltning och projektering. Hon arbetar främst med tidiga idéskisser, bilder och presentation. Hon arbetar till vardags endast i begränsad omfattning med tredimensionella visualiseringar.

Doris – kvinna på kontor anslutet till stor koncern med fokus på gestaltning och projektering. Hon arbetar främst som utredare och arbetar inte med tredimensionella visualiseringar till vardags, men har tidigare erfarenhet från tredimensionellt arbete.

Erika – kvinna på kontor anslutet till stor koncern med fokus på gestaltningsprogram, projektering och tävlingsdeltagande. Kontoret inriktar sig främst på stadsrum som torg och parker. Hon är medverkande arkitekt och ”utför själva produktionen”, alltså projekterar i CAD och gör presentationer till förslag och tävlingar mm.

Fredrik – man på kontor anslutet till stor koncern med fokus på gestaltning och projektering. Kontoret inriktar sig främst på stadsnära områden; gatumiljöer, skolgårdar och liknande projekt, också en del tävlingar. Han arbetar främst med gestaltning, projektering och tävlingar.

Gunnar – man på mindre kontor med bred inriktning, med fokus på gestaltning och vissa utredningsuppdrag. De arbetar även med projektering och bygghandlingar, ibland även tävlingar och parallella uppdrag. Han är medverkande arkitekt och deltar i alla skeden: skissar, projekterar i CAD, tar fram av illustrationsmaterial, gör detaljritningar och presentationer.

Bilaga 5

Enkätfrågor

- 1. Vilken inriktning har din arbetsplats främst?**
(Gestaltning / projektering / deltar i tävlingar, mm?)
- 2. Vilken är din huvudsakliga sysselsättning på arbetsplatsen?**
- 3. Vilken programvara använder ni för att bygga upp/visualisera era miljöer digitalt i tre dimensioner? Hur tycker du att det fungerar?**
- 4. På vilket sätt använder du/ni er av tredimensionella visualiseringar i ert dagliga arbete?**
(t ex i skissarbetet / som bas för dialog kollegor emellan / för att testa/pröva en design / för att förbättra/förfina detaljer/ / som bas för dialog med beställare / som bas för en presentation?)
- 5. Vilken sorts digitala, tredimensionella modeller bygger ni upp?**
(Statiska – för tvådimensionella presentationsbilder / animerade – fly-throughs/walk-throughs / dynamiska – interaktiva/föränderliga/”utforskningsbara”)
- 6. Hur upplever du datorarbetet med digitala modeller? Kul, ångest eller ett måste?**
- 7. Vad är den största fördelen med tredimensionell visualisering enligt dig?**
- 8. Vad är den största nackdelen?**
- 9. Övriga kommentarer?**